

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

Année 1896

THÈSE

N°

22

POUR LE

# DOCTORAT EN MÉDECINE

*Présentée et soutenue le jeudi 29 octobre 1896, à 1 heure*

PAR EHRMANN (GASTON)

Né à Mulhouse le 8 janvier 1871.  
Ancien externe des hôpitaux.

---

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

# SUTURE DES NERFS A DISTANCE

---

*Président* : M. PAUL BERGER, *professeur*.

*Juges* : MM. NÉLATON,

NETTER,

SEBILEAU,

} *agrégés*.

---

PARIS

G. STEINHEIL, ÉDITEUR

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1896



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

22

Année 1896

THÈSE

N°

POUR LE

# DOCTORAT EN MÉDECINE

*Présentée et soutenue le jeudi 29 octobre 1896, à 1 heure*

PAR EHRMANN (GASTON)

Né à Mulhouse le 8 janvier 1871.  
Ancien externe des hôpitaux.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

# SUTURE DES NERFS A DISTANCE

*Président* : M. PAUL BERGER, *professeur*.

*Juges* : MM. NÉLATON, }  
NETTER, } *agregés.*  
SEBILEAU, }

PARIS

G. STEINHEIL, ÉDITEUR

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1896

# FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen..... M. BROUARDEL.  
Professeurs..... MM.

|                                                                    |                |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|
| Anatomie.....                                                      | FARABEUF.      |
| Physiologie.....                                                   | Ch. RICHET.    |
| Physique médicale.....                                             | GARIEL.        |
| Chimie organique et chimie minérale.....                           | GAUTIER.       |
| Histoire naturelle médicale.....                                   | N...           |
| Pathologie et thérapeutique générales.....                         | BOUCHARD.      |
| Pathologie médicale.....                                           | DIEULAFOY.     |
|                                                                    | DEBOVE.        |
| Pathologie chirurgicale.....                                       | LANNELONGUE.   |
| Anatomie pathologique.....                                         | CORNIL.        |
| Histologie.....                                                    | MATHIAS DUVAL. |
| Opérations et appareils.....                                       | TERRIER.       |
| Pharmacologie.....                                                 | POUCHET.       |
| Thérapeutique et matière médicale.....                             | LANDOUZY.      |
| Hygiène.....                                                       | PROUST.        |
| Médecine légale.....                                               | BROUARDEL.     |
| Histoire de la médecine et de la chirurgie.....                    | LABOULBÈNE.    |
| Pathologie comparée et expérimentale.....                          | STRAUS.        |
|                                                                    | N...           |
| Clinique médicale.....                                             | POTAIN.        |
|                                                                    | JACCOUD.       |
|                                                                    | HAYEM.         |
| Clinique des maladies des enfants.....                             | GRANCHER.      |
| Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....               | FOURNIER.      |
| Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale..... | JOFFROY.       |
| Clinique des maladies nerveuses.....                               | RAYMOND.       |
|                                                                    | DUPLAY.        |
| Clinique chirurgicale.....                                         | LE DENTU.      |
|                                                                    | TILLAUX.       |
|                                                                    | BERGER.        |
| Clinique ophtalmologique.....                                      | PANAS.         |
| Clinique des voies urinaires.....                                  | GUYON.         |
| Clinique d'accouchements.....                                      | TARNIER.       |
|                                                                    | PINARD.        |

*Professeur honoraire : M. PAJOT.*

## Agrévés en exercice

| MM.          | MM.                   | MM.                    | MM.       |
|--------------|-----------------------|------------------------|-----------|
| ACHARD.      | FAUCONNIER.           | MARIE.                 | SEBILEAU. |
| ALBARRAN.    | GAUCHER.              | MENETRIER.             | THIÉRY.   |
| ANDRÉ.       | GILBERT.              | NÉLATON.               | THOINOT.  |
| BAR.         | GILLES DE LA TOURETTE | NETTER.                | TUFFIER.  |
| BONNAIRE.    | GLEY.                 | POIRIER, Chef des tra- | VARNIER.  |
| BROCA.       | HARTMANN.             | vaux anatomiques.      | WALTHER.  |
| CHANTEMESSE. | HEIM.                 | RETTERER.              | WEISS.    |
| CHARRIN.     | LEJARS.               | RICARD.                | WIDAL.    |
| CHASSEVANT.  | LETULLE.              | ROGER.                 | WURTZ.    |
| DELBET.      | MARFAN.               |                        |           |

*Secrétaire de la Faculté : M. PUPIN.*

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE.

LE D<sup>r</sup> J. EHLMANN (de Mulhouse)

CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

LAURÉAT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

A MA MÈRE.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR PAUL BERGER

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

CHIRURGIEN DE LA PITIÉ

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR.

## INTRODUCTION

Longtemps confinée dans le domaine de la physiologie expérimentale, la suture des nerfs est devenue une opération courante, dont l'utilité, aussi bien que l'innocuité, sont reconnues de tous les chirurgiens.

Il n'entre pas dans nos vues de traiter dans son ensemble une question que la multiplicité des travaux dont elle a été l'objet dans ces dernières années, rend aujourd'hui très vaste. Nous renvoyons, tant pour l'historique que pour l'étude de la suture nerveuse en général, aux mémoires de Tillmanns (1), de Neumann (2), de Van Lair (3), de Chaput (4), de Koelliker (5), aux thèses de Marciguey (6),

(1) TILLMANN, Ueber Nervenverletzungen und Nerven-naht. *Arch. für klin. Chirurgie*, 1882, t. XXVII, p. 1-102; *Id.*, Ueber die operative Behandlung der Nervendefecten. *Arch. für klin. Chirurg.*, 1885, t. XXXII, p. 923.

(2) NEUMANN, Ueber Degeneration und Regeneration zerquetschter Nerven. *Arch. für mikrosk. Anatomie*, Bd XVIII, 1880.

(3) VAN LAIR, *La suture des nerfs. Etude critique et expérimentale*, Bruxelles, 1889.

(4) CHAPUT, Sur la suture des nerfs. *Arch. général. de médecine*, 1884, t. II, p. 205.

(5) KOELLIKER, Die Verletzungen und chirurgischen Erkrankungen der peripheren Nerven. *Deutsche Chirurgie, herausg. von Billroth u. Luecke* Liefer. 246, 1890.

(6) MARCIGUEY, *Contribution à l'étude de la régénération des nerfs périphériques*, Thèse de Paris, 1886.

de Mouton (1), de Crépel (2), aux statistiques de Wolberg (3), de Markoë (4), de Bruns (5), de Schmitt (6), de Spitharnyj (7), etc., aux articles « plaies des nerfs » du *Traité de chirurgie* (8) (Lejars), et du *Traité de thérapeutique chirurgicale* (9) de Forgue et Reclus.

Par contre la suture des nerfs à distance n'est pas d'une pratique courante. Son étude nous a paru d'autant plus intéressante que les observations relatives à cette variété de suture sont jusqu'ici fort rares.

C'est donc à la suture à distance et à ses applications cliniques que nous limitons le présent travail.

Ce mémoire se divise en quatre parties :

Un premier chapitre résume ce qui, parmi les données anatomo-physiologiques relatives au système nerveux, est nécessaire à l'intelligence de la question générale qui nous occupe. — Le chapitre II est l'exposé des recherches faites

(1) MOUTON, *De la suture des nerfs et en particulier de la suture secondaire*, Thèse de Paris, 1889.

(2) CRÉPEL, *Contrib. à l'étude des plaies des nerfs*, Thèse Paris, 1893.

(3) WOLBERG, Kritisch-experimentelle Untersuchungen über die Nervennaht und Nervenregeneration. *Centralblatt f. Chirurgie*, 1884, n° 38, p. 593.

(4) MARKOE, Secondary nerve suture. *N.-Y. med. Journ.*, 1885, p. 295.

(5) BRUNS, Ueber die Nervennaht. *Medic. corresp. Blatt der Württemberg. aerztl. Landesvereins*, 1884, n° 3).

(6) SCHMITT (Gott.), *Ein Beitrag zur Casuistik der Nervennaht*, Inaug. Dissert. Würzburg, 1890 (129 cas).

(7) SPITHARNYJ, Ueber Nervennaht. *Chirurg. Annal. russ.*, 1894, p. 143 ; *Jahresbericht über die Leistungen u. Fortschritte in der gesamten Medicin*, Berlin, 1895, Bd II, 2<sup>e</sup> Abth., p. 319 ; 197 cas, y compris 5 inédits, provenant de la clinique chirurgicale de Moscou.

(8) S. DUPLAY et P. RECLUS, *Traité de chirurgie*, Paris, 1890, t. II, p. 26.

(9) FORGUE et RECLUS, *Traité de thérapeutique chirurgicale*, Paris, 1892, t. I, p. 375 et suiv.

sur la suture à distance, par les auteurs qui nous ont précédé. — Le chapitre III a trait au manuel opératoire. — Un dernier chapitre est consacré aux observations cliniques.

En réunissant en un tout homogène des éléments jusqu'ici épars dans les publications scientifiques, nous espérons avoir fait œuvre de quelque utilité.



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41554032\\_0057](https://archive.org/details/IA41554032_0057)

## CHAPITRE PREMIER

### Aperçu anatomo-physiologique.

#### § 1. — Anatomie.

Les nerfs du système cérébro-spinal, et particulièrement les nerfs des membres, les seuls qui, au point de vue chirurgical, aient à retenir notre attention, sont, comme on le sait, constitués essentiellement par des faisceaux de *fibres à myéline*, réunis par du tissu conjonctif. La fibre à myéline se présente sous la forme d'une tige cylindrique, disposée longitudinalement dans les nerfs, et n'envoyant pas d'anastomoses à ses voisines. Elle se compose d'une partie centrale pleine, le *cylindre-axe*, qui est entouré d'une substance médullaire finement granuleuse, la *myéline*, recouverte elle-même d'une membrane très ténue, la *gaine de Schwann*.

Le microscope décèle à la surface de la fibre des étranglements équidistants (*étranglements annulaires* de Ranvier), qui limitent des segments, dits *segments interannulaires*. Au centre de chaque segment, sur la face interne de la membrane de Schwann, il existe un noyau plat, ovulaire, logé dans une lame de protoplasma.

Le cylindre-axe, qui parcourt sans interruption la série de ces segments, est un prolongement d'une cellule nerveuse, qui se loge ainsi dans les manchons représentés par

la cellule des segments interannulaires ; il s'étend depuis son origine dans la cellule centrale jusqu'à sa terminaison dans les organes. Ses dimensions en épaisseur sont variables ; au niveau des étranglements annulaires, il prend l'aspect d'un renflement biconique. On y distingue une partie centrale, qui à de forts grossissements paraît constituée de fibres parallèles et une partie périphérique, très mince, qui enveloppe la première dans toute son étendue et est désignée sous le nom de *gaine de Mauthner*.

La gaine de myéline, liquide sur le vivant, manque au niveau des étranglements annulaires. Elle paraît constituée dans le segment interannulaire par une série de cônes (*segments cylindro-coniques*) emboîtés les uns dans les autres à la façon des tuiles d'un toit et séparés par des espaces clairs (*incisures de Lantermann*).

La lame de protoplasma qui loge le nucléole de chaque segment interannulaire, entoure la gaine de myéline, qu'elle sépare ainsi de la gaine de Schwann. Au niveau de l'étranglement annulaire, elle contourne la gaine de myéline, se replie sur la face interne de cette gaine et vient constituer au cylindre-axe la gaine de Mauthner, dont il est parlé plus haut. Les deux faces du manchon protoplasmique jeté ainsi autour de la myéline sont réunies l'une à l'autre, de distance en distance, par des ponts de même nature qui occupent les incisures de Lantermann.

La gaine de Schwann forme au cylindre de myéline une enveloppe extérieure, réfringente et transparente ; elle est divisée en segments qui ont la même longueur que les segments interannulaires. La ligne d'union de ces segments devient apparente quand on vient à traiter le tube nerveux par le nitrate d'argent.

Telle est la constitution histologique de la fibre nerveuse (1).

Les faisceaux de fibres dont la juxtaposition forme le tronc nerveux, sont entourés d'une gaine d'aspect lamelleux (*gaine lamelleuse* ou *périnèvre*) et unis les uns aux autres par des tractus de tissu conjonctif, qui se rattachent à une membrane d'enveloppe totale constituée également par du tissu conjonctif (*épinèvre* ou *névrilème*). A l'extérieur de la gaine lamelleuse se trouve le tissu conjonctif *péri-fasciculaire*, lequel renferme les vaisseaux de nutrition du cordon nerveux ; de sa face interne se détachent des lamelles très fines qui pénètrent entre les tubes nerveux et constituent le tissu conjonctif *intra-fasciculaire* ou *endonèvre*.

Dans le tissu conjonctif à lamelles concentriques, qui constitue la gaine lamelleuse, on rencontre des *fibres élastiques*. Cet élément abonde surtout dans le tissu péri-fasciculaire, où il forme de véritables réseaux.

A la présence des fibres élastiques se rattache cette propriété physiologique du tissu nerveux, que met en jeu la suture à distance et sur laquelle Assaky (2) a plus particulièrement insisté, la rétractilité et l'extensibilité des nerfs. Indépendamment des fibres élastiques de leur gaine, qui sont les agents principaux de cette rétractilité des troncs nerveux, on admet que les tubes eux-mêmes subissent, dans les mouvements opposés et extrêmes, des différences dans leur état de tension.

Lorsqu'on examine un nerf à l'état d'extension parfaite,

(1) Voy. TESTUT, *Traité d'anatomie humaine*, Lyon, 1894, t. II, p. 656.

(2) ASSAKY, *De la suture des nerfs à distance*, Thèse de Paris, 1886, p. 32.

on voit que la gaine de Schwann est lisse et dépourvue de plis ; au contraire, lorsque le nerf est dans le relâchement « elle se replie comme un tube, et dans la concavité des festons résultant de ses inflexions se montrent des plis en forme de traits, perpendiculaires à l'axe du filament nerveux » (Renaut) (1). Les stries transversales que Fromann a décelées au moyen du nitrate d'argent, à la surface du cylindre-axe, pourraient bien correspondre à un fin plissement transversal. Ce qui est certain, ajoute Assaky, c'est que dans la dégénération du segment périphérique d'un nerf sectionné, « le filament axile, rongé et coupé de distance en distance, est revenu sur lui-même, comme un fil élastique » (Renaut).

## § 2. — Physiologie.

### *Des modifications qui surviennent dans la constitution histologique d'un nerf, à la suite de sa section.*

A) DÉGÉNÉRATION. — Il est bien établi, depuis les publications de Waller (2) en 1852, que lorsqu'un nerf a été séparé par une section de son centre trophique, *son extrémité périphérique* dégénère.

Voici, telle que l'a décrite Ranvier (3), la marche de

(1) J. RENAUT, art. Nerfs du *Diction. encyclop. des sciences médic.*, Paris, 2<sup>e</sup> sér., t. XII, p. 156.

(2) WALLER, Mémoire sur une nouvelle méthode pour l'étude du système nerveux. *Arch. gén. de médecine*, 1852, t. XXVIII, p. 103.

(3) RANVIER, *Leçons sur l'histologie du système nerveux*, Paris, 1878, t. II. Voir aussi VULPIAN, *Leçons de physiologie sur le système nerveux*, Paris, 1864 ; VIGNAL, Développement des tubes nerveux (*Archiv. de physiologie*, 1883).

cette évolution régressive. Au bout de 24 heures, chez le lapin, le cylindre myélinique s'échancre profondément sur sa face externe, au niveau de chaque incisure de Lantermann. La lame protoplasmique (gaine de Mauthner), qui végète et s'épaissit, s'insinue jusqu'au cylindre-axe, qui, à son tour, se laisse ronger, s'amincit et se rompt par points. Ainsi se produit la segmentation en boules de la myéline ; au centre de ces boules, on trouve des fragments de cylindres-axes rétractés et tortueux. Le noyau de chaque segment interannulaire se divise et prolifère, si bien que vers le 20<sup>e</sup> jour la gaine de Schwann est remplie d'une sorte de gangue protoplasmique, semée de noyaux et de boules de myéline. Plus tard, la myéline se résorbe, le protoplasma et les noyaux s'atrophient ; en fin de compte, la gaine plissée n'est plus qu'un tube vide, auquel des boules éparses conservent encore quelquefois un aspect moniliforme.

Du tube nerveux primitif, la gaine de Schwann persiste donc seule ; son élément essentiel, le cylindre-axe disparaît.

Il est vrai que certains auteurs, Glück (1), Wolberg (2), estiment que le bout périphérique n'est pas fatalement voué à la dégénération, si le rétablissement du courant nerveux peut se faire avant que les lésions wallériennes soient devenues irrémédiables. C'est sur cette donnée que se basent les promoteurs de la réunion nerveuse immédiate auxquels, il faut bien le dire, des faits observés chez l'homme ont semblé, dans certains cas, donner raison. Schiff (3),

(1) GLÜCK, Ueber Neuroplastik, *Archiv für klin. Chirurg.*, 1880, Bd XXV, p. 605-615.

(2) WOLBERG, *Mém. cit.*

(3) SCHIFF, *Académie des sciences*, séance du 6 mars 1884 ; IDEM, Ueber

partisan de la dégénération périphérique, a admis que celle-ci épargnait le cylindre-axe; ce dernier subirait seulement une atténuation notable de son diamètre et une altération de sa substance, entraînant la perte de l'excitabilité, sinon de la conductibilité du nerf. Mais cette appréciation n'a pas été partagée par la grande majorité des observateurs qui ont étudié la dégénération wallérienne, et depuis la découverte faite par Arloing et Tripier (1) des fibres anastomotiques récurrentes que s'envoient mutuellement les divers nerfs au voisinage de leur distribution sensitive, c'est plutôt par cette récurrence que l'on explique la présence des tubes nerveux intacts que le microscope décele parfois dans le bout périphérique; l'existence de ces fibres vivantes est la règle, quand l'examen est pratiqué près de l'extrémité du nerf. C'est à elles qu'est dû le maintien partiel de la sensibilité qu'on a fréquemment signalé dans le territoire d'un nerf sectionné, et c'est sur la suppléance périphérique latente qui tient à ces anastomoses que Brown-Séquard a basé la doctrine de l'inhibition.

Relativement au temps nécessaire à l'accomplissement du processus dégénératif, les observations des physiologistes ont établi que le bout périphérique s'altère simultanément sur toute sa longueur, et que dès les premières 24 heures les lésions sont déjà notables chez les animaux en expérience; qu'au 23<sup>e</sup> jour, d'après Wolberg, elles peuvent avoir abouti. Chez l'homme on admet que leur début ne

die Degeneration u. Regeneration der Nerven, *Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie*, Bd. VII, 1856.

(1) ARLOING et TRIPIER, Recherches expérimentales et cliniques sur la pathogénie et le traitement du tétanos. *Archiv. de physiologie*, 1870, p. 247.

s'accuse nettement que du 4<sup>e</sup> au 5<sup>e</sup> jour, et qu'il faut des semaines et des mois pour que l'altération soit complète.

Le *bout central* subit, de son côté aussi, des modifications caractéristiques, mais qui restent limitées à la portion située au-dessous du premier étranglement annulaire. La myéline s'y fragmente en gouttelettes ou en boules plus ou moins fines ; la gaine protoplasmique de Mauthner se gonfle et devient granuleuse, le noyau se segmente. Par contre le cylindre-axe est conservé, et c'est lui qui, vers le vingtième jour, sera l'élément actif de la régénération.

B) RÉGÉNÉRATION. — C'est du bourgeonnement centrifuge des cylindres-axes du bout central (Ranvier) qu'émanent les éléments du nerf nouveau. Au niveau du premier étranglement annulaire qui surmonte la section, les cylindres-axes subissent dans la gaine de Mauthner une striation longitudinale ; chacun d'eux donne naissance, tantôt à une fibre unique à myéline, tantôt à un cylindre nu qui plus loin se branche en Y et s'enveloppe d'une gaine de myéline, ou encore à trois tubes se détachant côte à côte du même étranglement. Les tubes originels se divisent à leur tour, si bien qu'un seul cylindre peut engendrer 25 à 40 tubes nouveaux.

Van Lair (1) a donné le nom de *drageonnement* à ce travail préparatoire qui aboutit à la multiplication des fibres.

(1) VAN LAIR, *La suture des nerfs. Etude critique et expérimentale*, Bruxelles, 1889 ; IDEM, De la régénération des nerfs périphériques par le procédé de la suture tubulaire (*Arch. de biologie*, 1882) ; IDEM, Nouvelles recherches expérimentales sur la régénération des nerfs (*Arch. de biologie*, 1885) ; IDEM, Sur la persistance de l'aptitude régénératrice des nerfs (*Bullet. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3<sup>e</sup> série, t. XVI, 1886).

Les fibres nouvelles issues de cette prolifération se mettent à croître dans le sens périphérique, tout en augmentant de nombre.

Parmi ces fibres, les unes se développent dans une direction générale parallèle à l'axe des nerfs, tandis que d'autres, que Van Lair (1), à qui nous empruntons cette description, dénomme fibres *exodiques*, perforent obliquement la gaine lamelleuse des névricules et se répandent dans le tissu épineurial, constituant un véritable manchon réticulaire autour des névricules primitifs. Lorsque ces deux espèces de fibres ont dépassé le moignon central, elles se confondent en une masse neuro-conjonctivale feutrée, qui forme, avec l'extrémité du segment supérieur, le *névrome de régénération*. Certaines fibres restent comme égarées dans le lacin dont se compose le névrome; d'autres réussissent à s'en dégager, mais pour se perdre latéralement dans les tissus circonvoisins; le plus petit nombre d'entre elles atteint le moignon périphérique. Là elles se divisent en deux groupes; les unes, s'enfonçant *entre* les névricules, y forment un réticulum allongé, qui s'avance dans la gaine générale du nerf, mais s'épuise graduellement par une sorte de dispersion latérale et finit constamment par disparaître après un trajet ne dépassant jamais quelques centimètres; les autres pénètrent, au sortir du névrome, dans l'intérieur même des névricules, et s'insinuent non dans les gaines de Schwann, comme on l'a longtemps professé, mais dans les espaces prismatiques *endoneuriaux* qui séparent ces gaines et qu'a élargis l'atrophie dégénératrice des vieux tubes.

(1) VAN LAIR, *La suture des nerfs*, 1889, p. 4.

En résumé, bien que l'effort végétatif commence toujours par produire beaucoup plus de fibres qu'il n'en faudrait pour revivifier le bout périphérique, il ne pénètre dans le segment inférieur qu'une proportion relativement restreinte de ces fibres nouvelles ; mais l'insuffisance de cet apport est compensée par une prolifération ultérieure s'accomplissant dans la longueur même du segment périphérique, et il arrive un moment où les fibres néoformées, guidées par les ramifications du nerf, en atteignent les extrémités terminales et s'épanouissent avec elles dans les corpuscules de Meissner de la peau et dans les plaques motrices des muscles.

Nous venons d'indiquer la marche qu'affecte le processus dans le cas où, après la section du nerf, les bouts sont maintenus rapprochés.

Quand un intervalle plus ou moins considérable sépare les deux moignons, le parcours des fibrilles à travers l'espace intercalaire est marqué par un tractus plus ou moins tenu, composé de fibrilles qui tendent à se paralléliser. La gangue cicatricielle intersegmentaire n'est pas un obstacle au passage des fibres, tant qu'elle est molle et embryonnaire ; et les jeunes fibres peuvent atteindre, sans être dirigées, une longueur de 3 centimètres d'après Paulet (1), de 5 à 6 centimètres même, à en juger par les observations de Tillmanns. Van Lair (2) toutefois estime que, chez le chien, l'écartement au delà duquel, en l'absence de tout moyen d'union artificiel, la restauration ne saurait

(1) PAULET, Etudes sur les suites immédiates ou éloignées des lésions traumatiques des nerfs. *Mémoires de la Soc. de chirurgie*, t. VII, 1868.

(2) VAN LAIR, *La suture des nerfs*, p. 18.

s'accomplir, doit être évalué à deux centimètres au plus.

Au delà de ces limites, il faut aux fibrilles la conduction des gaines vides du bout périphérique, pour continuer leur marche centrifuge. Quand un obstacle quelconque — déviation latérale d'un des bouts, processus suppuratif ou interposition de tissus — empêche les fibres émergentes d'arriver au contact du bout périphérique, elles s'atrophient dans le névrome de régénération, et la sclérose envahit le renflement.

Dans ses recherches sur la reproduction du plexus cornéen, Ranvier (1) a mis en lumière l'influence des conditions mécaniques sur la progression des éléments nouveaux. Le sens dans lequel s'effectue leur croissance n'est pas déterminé à l'avance ; les fibrilles vont là où elles rencontrent le moins de résistance. C'est ainsi que Van Lair (2) a pu faire passer les névricules à travers les canaux de Havers d'un drain d'osséine ; il est même arrivé à faire croître le bout coupé d'un nerf dans des interstices musculaires, en *dérivant* la néoformation nerveuse par un simple changement de direction imprimé au drain.

Pour que donc le développement centrifuge des fibres aboutisse à une restauration régulière, il importe que les jeunes pousses ne s'égarent pas dans leur trajet à travers l'espace intercalaire. C'est, de fait, l'objectif que poursuit la suture.

L'affrontement des bouts a simplement pour but de réduire au minimum la gangue intersegmentaire que doi-

(1) RANVIER, *Leçons d'anatomie générale faites au Collège de France*. Terminaisons sensitives de la cornée. Paris, 1881.

(2) VAN LAIR, De la dérivation des nerfs. *Arch. de physiologie*, 1883, t. VI, p. 160.

vent traverser les fibrilles, de les diriger vers le bout récepteur, en maintenant les deux moignons dans l'axe général du nerf.

Telle est la marche de la régénération, révélée par l'étude du processus chez les animaux. La doctrine de la *restauration autogénique* des nerfs, émise par Vulpian et Philipeaux (1) en 1859, combattue par Schiff (2), par Laveran (3), par Ranvier, a été abandonnée plus tard par leurs auteurs mêmes. Nous n'avons pas à nous y arrêter.

C) DURÉE DE L'ÉVOLUTION DU PROCESSUS RÉGÉNÉRATIF. —

On ne saurait lui assigner de terme constant; elle varie suivant les espèces animales, et, d'après les constatations des physiologistes, est plus rapide chez les jeunes sujets.

Chez l'homme, d'après les relevés de Van Lair, les délais oscillent entre trois mois et deux ans (4).

(1) VULPIAN et PHILPEAUX, Recherches expérimentales sur la régénération des nerfs, *Comptes rendus et mém. de la Soc. de biologie*, 1859, 3<sup>e</sup> série, t. I, p. 177.

(2) SCHIFF et LANDRY, Remarques sur les expériences de MM. Vulpian et Philipeaux, *Journ. de physiol.*, 1860, t. III.

(3) LAVERAN, *Recherches expérimentales sur la régénération des nerfs*. Thèse de Strasbourg, 1867.

(4) Les faits tant discutés, cliniquement pourtant bien établis, de réapparition fonctionnelle immédiate ou rapide à la suite de certaines sutures ne rentrent pas dans le cadre que nous limite l'étude de la suture *à distance*. Nous rappelons, pour l'interprétation de ce point encore obscur, mais si passionnant, de la pathologie nerveuse, les travaux de Brown-Séquard (*Société de biologie*, 1884), sur l'inhibition et la dynamogénie des nerfs, les mémoires de Polaillon (Sur le retour immédiat de l'innervation, après la suture des nerfs. *Gaz. méd. de Paris*, 1887, n<sup>os</sup> 30, 31, 32, 33), de Tillaux (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1884, p. 1516; *idem*, *Congrès français de chirurgie*, 2<sup>e</sup> sess. 1886, p. 510), de Kœlliker (Die Verletzungen u. chirurgischen Erkrankungen der peripheren Nerven. *Deutsche Chirurgie*, herausg. v. Billroth in Luecke, Lief. 24 b.

La marge, comme on le voit, est large ; mais il est évident que ces évaluations n'ont de valeur que celle que leur imprime chaque cas particulier. La longueur du bout périphérique, celle du segment intermédiaire en cas d'écartement des bouts, le degré déjà acquis de la dégénération s'il s'agit d'une suture secondaire, sont autant de facteurs qui varient selon les individus. Nous y reviendrons au chapitre IV.

Dans un mémoire publié en 1894, Van Lair (1) relate des expériences entreprises sur une dizaine de chiens, dans le but de déterminer la fixation du temps nécessaire à l'évolution anatomique du travail de régénération et celle de la durée comparative de ses différentes phases.

En recherchant le laps qui sépare le moment choisi pour la division du nerf, de celui qui correspond au retour de la fonction, et en s'adressant pour cette dernière détermination à la réapparition de la sensibilité dans le coussinet plantaire et dans la surface immédiatement avoisinante (région qui subit une anesthésiation complète quand on fait la section du poplité interne à la partie moyenne de la

1890), de Van Lair (*La suture des nerfs*, p. 39 et suiv.), les communications faites dans ces dernières années au sein de la Société de chirurgie, par Quénu (*Soc. de chir.*, séance du 8 juin 1887. *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 1887, p. 386), par Segond (*Soc. de chir.*, séance du 1<sup>er</sup> juin 1887. *Bullet. et mém. de la Soc. de chir.*, 1887, p. 349), par Monod (*Soc. de chir.*, séance du 24 janvier 1894. *Bullet. et mém. de la Soc. de chir.*, 1894, p. 103), par Reynier (*Soc. de chir.*, même séance), etc., les articles s'y rapportant du *Traité de chirurgie* (DUPLAY et RECLUS, *Traité de chirurgie*, Paris, 1890, t. II, p. 56 et suiv.) et du *Traité de thérapeutique chirurgicale* (FORGUE et RECLUS, *Traité de thér. chir.*, Paris, 1892, t. I, p. 382 et suiv.).

(1) VAN LAIR, Recherches chronométriques sur la régénération des nerfs, *Arch. de physiologie*, 1894, n° 2, p. 217.

cuisse), l'auteur a constaté que, pour une section du sciatique située à 30 centimètres au-dessus du coussinet, la régénération exigeait une durée de *dir mois*, ce qui représente une vitesse moyenne d'environ 1 millimètre par jour.

Ces chiffres s'appliquent au cas où les deux bouts du nerf ont subi après la section une coaptation parfaite. Ils se trouvent très notablement dépassés, lorsque les moignons sont maintenus à distance.

Pour arriver à évaluer la vitesse avec laquelle s'accomplissent les trois actes successifs de la régénération, à savoir : 1° la prolifération initiale et l'expansion exodique des fibres ; 2° leur trajet dans l'intervalle des deux moignons ; 3° leur progression dans le segment périphérique, Van Lair pratiquait sur l'un des sciatiques d'un chien une section simple avec coaptation des bouts, puis de l'autre côté, sur le même chien, une opération différant de la première par certaines conditions de *nombre*, de *distance* et de *niveau* (1).

1° Deux sections à des niveaux différents sur l'un des sciatiques, en utilisant comme témoin l'autre sciatique divisé en un seul point, indiquaient, par la différence des dates notées au moment du retour complet de la restauration fonctionnelle, la durée du travail préliminaire qui s'accomplit dans le bout central immédiatement après la section.

2° La comparaison des délais nécessaires à la réesthé-

(1) Les segments avaient toujours été suturés, soit bout à bout, soit à distance, à l'aide de la soie sublimée, plus apte que le catgut à maintenir les bouts en place.

siation complète de l'un et de l'autre nerf, dont l'un était simplement divisé, tandis que l'autre était suturé à distance après une résection plus ou moins étendue, déterminait le laps de temps qui correspond à la formation du tractus intercalaire.

3° La notation de l'intervalle chronologique qui séparait le moment précis des deux restaurations, quand les sciati-ques droit et gauche avaient été divisés à des niveaux différents, permettait de fixer par le calcul la vitesse qu'emploient les éléments nerveux pour parcourir dans toute son étendue la partie périphérique du nerf.

Voici les conclusions auxquelles, sur ces points, est arrivé l'auteur :

Le temps moyen nécessaire à l'achèvement du premier stade (prolifération initiale) est d'environ *quarante jours*. Celui qui répond aux deux autres phases varie, naturellement, d'après la distance des bouts dans le cas de résection, et d'après la longueur du segment périphérique. Mais si, par le calcul, on ramène les évaluations à une base commune, on trouve que pour une résection d'*un* centimètre, les fibres nouvelles marchent dans le système intercalaire à raison de 2,5 à 2,8 *décimillimètres* par jour.

Si la distance entre les moignons s'élève à *deux* centimètres, la vitesse augmente dans une proportion très sensible. Si au contraire l'écartement des bouts dépasse cette dernière limite, la marche moyenne des fibres se ralentit, et cela à peu près en raison directe de la longueur de l'intervalle, cette appréciation ne s'appliquant toutefois qu'à une distance inférieure à quatre centimètres, limite au delà de laquelle la restauration complète ne se produit plus chez le chien.

La progression des éléments nouveaux à travers le bout périphérique se fait, comme pour la régénération *idéale* (celle dont aucun obstacle accidentel ne vient entraver la marche), avec une vitesse de *Un millimètre* par jour, vitesse *quadruple* de celle de leur parcours dans l'espace intercalaire. Cette différence a sa raison d'être dans les conditions mécaniques au milieu desquelles s'accomplissent la croissance et la progression des fibres. Tandis que dans l'intervalle intersegmentaire, les jeunes fibres abandonnées à elles-mêmes rencontrent des obstacles qui s'opposent à leur marche centrifuge (masse conjonctive s'organisant dans l'intervalle des bouts), elles trouvent au contraire dans les fibres dégénérées du segment périphérique une voie comme tracée à l'avance.

## CHAPITRE II

### Suture nerveuse à distance ; ses procédés divers.

Une perte de substance peu étendue d'un cordon nerveux, celle que détermine, par exemple, un avivement moyen dans la suture secondaire, peut aboutir néanmoins à un affrontement parfait, grâce à la traction élastique des bouts (1), et si l'on s'applique en même temps à favoriser le relâchement du nerf par l'immobilisation du membre dans une position appropriée.

Mais quand il s'agit d'une solution de continuité considérable — comme celle qui succède à une ablation large

(1) Assaky a cherché à apprécier par des expériences sur le cadavre le degré d'élasticité des nerfs. En voici les conclusions :

Les nerfs se trouvent dans l'organisme dans un état de tension élastique semblable à celui des artères, quoique moins prononcé que pour ces dernières.

L'élasticité des nerfs est mise en évidence par leur extensibilité et par leur rétractilité. L'extensibilité des nerfs est démontrée par l'allongement élastique des deux bouts d'un nerf divisé, celui du bout périphérique étant moins marqué toutefois que celui du bout central. La rétractilité des nerfs est prouvée par le retour à la situation de repos, des bouts dont on a sollicité l'allongement élastique.

Lorsque l'extensibilité d'un nerf est préalablement mise en jeu, la rétraction après section est plus marquée que dans les conditions opposées.

L'application des pendules nerveux montre que l'élasticité du nerf est parfaite, car l'allongement qu'il subit est proportionnel — hormis les poids extrêmes où alors la limite de l'élasticité est dépassée — aux poids progressivement croissants qui le tendent. Débarrassé de ces poids, il revient à ses dimensions premières (ASSAKY, *mém. cité*, p. 30).

nécessité par une grande attrition de tissus — il arrive que l'affrontement ne peut plus être obtenu, même au prix d'une traction assez énergique exercée sur les deux bouts.

Il peut se faire encore qu'un des bouts ne puisse être découvert au milieu des parties dilacérées qui le masquent, ou que, dans des sections multiples et simultanées, on ne réussisse plus à trouver les bouts correspondants des nerfs divisés à des hauteurs différentes.

Quelle sera, dans ces cas, la conduite à tenir par le chirurgien ?

Tous les procédés de suture qui ne mettent pas directement en rapport les deux extrémités du nerf divisé, rentrent, à vrai dire, dans la suture à distance. Toutefois, pour les blessures du dernier groupe, les procédés mis en usage ont encore pour caractère commun d'amener, par l'*inosculation* (Van Lair) de bouts appartenant à des nerfs différents, un *contact* entre des extrémités nerveuses. Ils se différencient par là des procédés qui font l'objet plus spécial de cette étude, et dont la caractéristique est l'*interposition* dans la brèche, d'un conducteur destiné à guider les fibres jusqu'au bout périphérique.

### § 1. — Greffe nerveuse par inosculation.

A) GREFFE NERVEUSE PAR INCLUSION. — Si le bout inférieur est seul abordable, Létievant (1) a proposé d'en greffer l'extrémité libre sur un nerf voisin intact, à la faveur d'une encoche pratiquée sur ce dernier.

(1) LÉTIEVANT, *Traité des sections nerveuses*, 1873, p. 427.

Desprès (1), dans des conditions analogues, au lieu de faire une greffe latérale, a réussi à inclure le bout inférieur du médian dans les fibres du cubital, en dissociant et entremêlant les faisceaux des bouts des deux nerfs.

B) GREFFE NERVEUSE PAR CROISEMENT. — Pour des sections multiples où les bouts correspondants ne pourraient être reconnus, Létievant (2) a émis l'idée de réunir le bout supérieur d'un nerf au bout inférieur d'un autre nerf voisin du premier, divisé plus bas et moins important que lui. Mais il est évident que dans de telles conditions on ne pourra aspirer qu'à la restauration de l'un des nerfs, celui auquel appartient le bout périphérique ; la fonction de l'autre restera définitivement supprimée.

Un perfectionnement à ce procédé a été suggéré par Tillmanns (3).

Au lieu d'abandonner dans la plaie le bout supérieur et le bout inférieur qui n'ont pu être réunis et sont désormais isolés, il les greffe par inclusion sur le trajet du nouveau nerf dont il vient de rétablir la continuité. On utiliserait ainsi les matériaux de régénération que fournit le bout supérieur du premier nerf, en même temps que l'on ferait bénéficier des effets de l'opération le bout périphérique du second.

Ce sont là des procédés rationnels, mais des procédés d'exception. Ceux que nous décrivons ci-après rencontrent bien plus fréquemment leur application.

(1) MARCHAND, *Gazette hebdomadaire*, 1876, n° 3, p. 403.

(2) LÉTIÉVANT, *Ouv. cit.*

(3) TILLMANS, Ueber die operative Behandlung von Substanzverlusten an peripherien Nerven. *Arch. f. klin. Chirurg.*, Bd. XXXII, 1886.

Étant donné que l'on dispose des deux bouts, on peut avoir recours, pour tenter la restauration du nerf, à l'un des moyens suivants :

1<sup>o</sup> Interposer entre les bouts un fragment de nerf de même calibre et de longueur égale à celle de la brèche (greffe nerveuse par transplantation) ;

2<sup>o</sup> Combler l'écartement par des lambeaux de tissu nerveux empruntés aux extrémités du nerf coupé et y restant adhérents par leur base (greffe par autoplastie nerveuse) ;

3<sup>o</sup> Disposer entre les deux moignons des lanières de tissus organiques, ou des fils, résorbables ou non, qui les maintiennent à leur distance physiologique (suture à distance proprement dite) ;

4<sup>o</sup> Les introduire dans un tuteur creux, remplissant vis-à-vis d'eux l'office d'un collecteur ou d'un chemin couvert (tubo-suture).

Assaky et Van Lair ont fait l'examen critique de ces différentes méthodes.

## § 2. — Greffe nerveuse par transplantation.

Philippeaux et Vulpian (1) tentèrent les premiers la transplantation de tronçons nerveux ; leur but était de rechercher si le tronçon dégénéré pouvait, ou non, se restaurer. Sur sept expériences faites chez des chiens, ils ont vu cinq fois le tronçon de nerf lingual interposé aux deux bouts de l'hypoglosse, s'atrophier ; une seule fois,

(1) PHILIPPEAUX et VULPIAN, *Archives de physiologie*, 1870, p. 618.

l'incision ayant porté sur deux centimètres du nerf hypoglosse, l'autopsie faite au bout de deux mois et dix jours fit constater un cordon de même longueur, renflé inégalement, reliant l'un à l'autre les deux bouts du nerf et constitué en grande partie par du tissu connectif très dense et difficile à dilacérer, que parcourait dans sa partie centrale un filet grisâtre, lequel paraissait bien, à l'œil nu, représenter un filet nerveux. Le microscope y décela en effet des fibres nerveuses, altérées pour la plupart, mais au milieu desquelles on en voyait un certain nombre qui étaient restaurées; elles offraient la moitié ou les deux tiers du diamètre habituel des fibres nerveuses. La facilité assez grande avec laquelle on avait pu séparer du cordon le filet nerveux qui y était inclus indiquait, aux yeux des auteurs, qu'il s'agissait bien là du tronçon de nerf lingual, par lequel on avait remplacé le segment enlevé à l'hypoglosse.

Depuis qu'on admet qu'une fibre dégénérée à la suite de la section ne se répare plus, cette expérience a perdu peut-être la signification que lui attribuaient ses auteurs; mais, au point de vue de la revivification indirecte, elle est à retenir.

En 1877, Ranvier (1) ayant tenté la transplantation nerveuse, de chien à lapin, de rat à grenouille et inversement, n'a eu que des échecs.

Glück (2) a publié en 1880 le résultat d'expériences qui

(1) RANVIER, *Leçons sur l'histologie du système nerveux*, Paris, 1878, t. II, p. 82.

(2) GLÜCK, Ueber Neuroplastik. *Archiv. für klin. Chirurg.*, 1880, Bd XXV, p. 603-615.

tendraient au contraire à faire admettre l'efficacité de la greffe nerveuse, non seulement pour des tronçons de nerfs appartenant à des espèces voisines, mais encore lorsqu'il s'agit d'espèces différentes. Il y aurait, dans certains cas, un commencement de retour de la fonction, de la 80<sup>e</sup> à la 96<sup>e</sup> heure, et l'on verrait des cellules néoformées venir souder les tubes des deux segments. Seulement, pour ces greffes comme pour la réunion nerveuse immédiate que l'auteur pensait avoir réalisée par la suture, ses affirmations, contredites déjà par les résultats d'un expérimentateur tel que Ranvier, infirmées ensuite par les recherches analogues de Johnson (1), de Falkenheim (2) (1882), de Hehn (3), de Neumann, d'Assaky (4), n'avaient été acceptées que sous réserve. Les inductions basées sur le retour rapide de la sensibilité, le plus souvent la seule en jeu dans ces démonstrations expérimentales, ont en effet perdu leur valeur, depuis qu'Arloing et Tripier ont fait connaître la distribution à la périphérie cutanée des fibres récurrentes, et que Brown-Séquard a formulé sa théorie de l'inhibition. Les physiologistes d'autre part professent que, dans la réunion primitive après suture, ce sont les éléments fibreux du nerf qui seuls adhèrent ; de par les principes de l'embryologie, le cylindre-axe, émanation d'une cellule nerveuse, ne pourrait se souder directement à un autre cylindre-axe divisé.

Assaky dans ses expériences (sciatique de dinde à scia-

(1) JOHNSON, *Nordiskt medic. Archiv.*, Bd XIV, 1882, n° 27.

(2) FALKENHEIM, *Zur Lehre von der Nerven-naht und der Prima intentio nervorum*. In. diss. Koenigsberg, 1881.

(3) Cité par VAN LAIR, *La suture des nerfs*, p. 23.

(4) ASSAKY, *mém. cit.*, p. 67.

tique de chien et de lapin, médian de chien à sciatique de chien et de lapin), avait bien vu une fois quelques tubes néoformés traverser les éléments dégénérés du tronçon intercalaire et se diriger vers le bout inférieur ; une autre fois, un petit faisceau de fibres, se développer à la surface du segment étranger. Dans tous les autres cas, le fragment transplanté était devenu le point de départ d'une suppuration éliminatrice aboutissant à la formation d'une fistule. Pour lui, la greffe se comporterait comme un véritable corps étranger destiné simplement, quand elle est tolérée par les tissus, à servir de support aux jeunes fibrilles qui la longent en dehors ou s'infiltrant dans son épaisseur ; sa qualité nerveuse n'y jouerait pas de rôle.

Les essais tentés chez l'homme n'avaient pas semblé plus favorables. P. Vogt (1) avait transplanté sans succès deux tronçons de sciatique de chien à un homme, dont le radial droit présentait une perte de substance de 8 à 10 centimètres. Albert (2) n'avait pas réussi, en intercalant un fragment de nerf tibial provenant d'une jambe qu'il venait d'amputer entre les deux bouts du médian, incomplètement divisé à la suite de l'ablation d'un névrome.

On s'accordait donc généralement à considérer la transplantation nerveuse comme une pratique inefficace ; on expliquait la chose par ce fait, qu'isolé de ses connexions vasculaires, le tronçon détaché subit, ainsi que l'a fait voir Ranvier, une sorte de mortification spéciale, une désintégration passive, très différente du processus actif qui caractérise la dégénérescence wallérienne. Dépourvu de

(1) Cité par TILLMANN (XIV<sup>e</sup> *Deutscher Chirurg. Kongress.*, 1885, p. 248).

(2) Cité par WOLBERG, *Wiener med. Presse*, 1885, p. 44.

vaisseaux, il ne s'enflamme pas, l'activité propre du protoplasma pariétal n'y est pas réveillée ; la greffe se désagrège, et lorsque plus tard des capillaires nouveaux viennent revivifier le tronçon, cette vascularisation s'accompagne d'une formation conjonctive à tendance cicatricielle, qui achève de détruire ce qui a pu persister encore de la structure propre du tronçon (1).

Mais voilà que deux faits, de date plus récente, semblent remettre en question les arguments édifiés par les adversaires de la greffe.

C'est d'abord une observation clinique ; elle a été publiée par Landerer (2) en 1888. Chez une jeune fille de 18 ans, dont le nerf radial droit avait été divisé au cours de débridements et de grattages réitérés de foyers d'ostéomyélite humérale, ce chirurgien fit une suture secondaire, et, n'ayant pu rapprocher les bouts nerveux au delà de trois centimètres et demi, intercala entre eux un segment de nerf sciatique pris sur un jeune lapin. Guérison par première intention de la plaie. Retour de la sensibilité après trois semaines et *des mouvements actifs après dix semaines*. L'auteur, en raison de cette promptitude, croit à la réalité de la prise de la greffe.

S'il est prudent ici de faire abstraction, dans l'interprétation du résultat, de ce qui a trait à la sensibilité — domaine toujours si sujet à erreurs —, on ne contestera pas que le retour de la motricité dans une région où l'on ne peut invoquer, comme pour les nerfs antérieurs de

(1) VAN LAIR, *La suture des nerfs*, p. 24.

(2) LANDERER, *Einheilung eines Kaninchen-nerven in einem Defect des Nervus radialis. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie*, 1888, Bd XXVIII, S. 604.

l'avant-bras, des retours anastomotiques (1), ni même que la « motilité suppléée » de Létievant, ne soit la preuve indéniable d'une régénération du nerf sectionné. D'autre part, l'analyse des faits connus permet à peine d'admettre qu'avec une perte de substance de trois centimètres, un nerf radial réduit à une régénération régulière, se reconstitue en dix semaines.

Vient ensuite une expérience de Glück (2) (1895) confirmative du fait précédent, et qui en même temps justifie, dans une certaine mesure, les conclusions antérieurement formulées par lui. Il n'y est plus question, il est vrai, de restauration en quelques jours seulement.

A la séance du 7 mars 1895 de la Société des médecins de la Charité de Berlin, Glück a présenté un chien, auquel, après résection d'un tronçon de six *centimètres* du nerf sciatique gauche, il avait réimplanté ledit tronçon dans la brèche, en en renversant les pôles; son extrémité périphérique avait donc été suturée au bout central du nerf, et son extrémité centrale au moignon périphérique.

La paralysie, complète au début dans tout le domaine du nerf, avait disparu *après* douze semaines; motilité et sensibilité se sont trouvées rétablies à cette époque; la sensibilité notamment était redevenue normale au coussinet.

L'animal fut sacrifié à ce moment, et soumis à la Société quelques heures après. La mise à nu du sciatique gauche

(1) VERNEUIL et VERCHÈRE, in RICHELOT, Note sur l'innervation collatérale. *Bullet. et Mém. de la Société de chirurg.*, 1883, t. IX, p. 443. A. BROCA, Innervation collatérale et plaies des nerfs. *Gaz. hebdom.*, 1888, 2 mars.

(2) GLÜCK, Demonstration eines Präparates von Nervenregeneration nach Resection und Reimplantation. — Gesellschaft der Charité-Aerzte. *Berlin. klinische Wochenschrift*, 1895, S. 618.

permet de constater la parfaite cicatrisation du tronçon intercalaire, ainsi que son épaissement névromateux au niveau des deux sutures ; son diamètre est notablement plus fort que celui de la partie correspondante du sciatique droit. L'excitation mécanique du bout central (au-dessus du tronçon), aussi bien que l'excitation mécanique et électrique de la portion périphérique du nerf, déterminent d'énergiques contractions dans les muscles de la jambe et des mouvements du pied. La conductibilité du nerf est donc rétablie.

L'examen histologique fait découvrir, tant dans le fragment intercalaire que dans les parties périphériques du nerf, à côté d'îlots fibromateux et de fibrilles dégénérées, des faisceaux de fibres nerveuses intactes s'apercevant en grand nombre dans chacune des préparations. Ce mélange d'éléments nerveux normaux, de tissu fibreux en îlots et de fibres dégénérées, témoigne d'une dégénération qui ultérieurement s'est trouvée complètement « compensée ».

Glück, se basant sur ce fait expérimental, déclare à nouveau que la réimplantation d'un fragment de nerf vivant peut amener la restauration intégrale d'un nerf après sa résection, et cela dans un délai notablement plus court que si l'on se borne à l'interposition d'autres substances étrangères aseptiques, telles que le catgut, etc.

Le processus dégénératif ne s'étend pas dans ce cas, dit-il, à la totalité du bout périphérique ; une partie des fibres reste intacte et se fusionne ensuite par cicatrisation avec les fibres émanées du bout central. On assiste, quand la transplantation nerveuse réussit, à un mode particulier de régénération, caractérisé par ce fait que les extrémités

périphériques du nerf ne servent plus simplement de voie, après avoir subi la dégénérescence wallérienne, aux fibres venues du bout central, mais que la régression du processus dégénératif s'y traduit par la persistance des cylindres-axes d'un certain nombre de fibres nerveuses ; d'où l'accélération du travail de réfection histologique, comme celle aussi de la restauration fonctionnelle.

Quoi qu'il en soit de cette interprétation, on ne saurait méconnaître l'importance du fait qui a servi de base aux conclusions de Glück. Et comme le nombre restreint des cas observés n'est pas — du moment où l'observateur se présente avec les garanties voulues — un argument en faveur des faits négatifs, on ne peut qu'être étonné de ce que dans les expériences de Van Lair, instituées avec une si scrupuleuse rigueur scientifique, des conditions d'opération à peu près identiques, en apparence même plus favorables (section sur place d'un même nerf à deux hauteurs différentes, avec suture du segment), n'aient pas conduit à un résultat analogue.

### § 3. — Autoplastie nerveuse à lambeaux.

L'autoplastie nerveuse à lambeaux de Létievant (1) (suture nerveuse par dédoublement de Lejars) échappe à l'argument principal relevé contre la méthode précédente, puisqu'elle ne détruit pas, comme celle-ci, les connexions organiques des tissus. Le procédé consiste à fendre chaque bout à partir d'une petite distance de sa base et à cons-

(1) LÉTIÉVANT, *Traité des sections nerveuses*, Paris, 1873.

tituer, par une section en travers d'une des lèvres de la boutonnière, un lambeau que l'on renverse pour le fixer par la suture à son congénère.

Appliquée pour la première fois chez l'homme par son auteur en 1872, pour combler une large perte de substance des nerfs médian et cubital consécutive à une plaie de guerre, l'opération n'avait pas donné de résultat au bout de trois mois, époque où le malade avait été perdu de vue. Mais peut-être bien était-ce là un délai trop court ?

Plus heureux fut Tillmanns (1) chez une femme de 23 ans, où l'écartement des bouts des nerfs médian et cubital, sectionnés par un coup de faux au-dessus du poignet était de 4 cent. 1/2. Leur continuité fut rétablie par le renversement de petits lambeaux que l'on fixa à l'aide de deux points de catgut. La plaie était cicatrisée au bout de 15 jours. Après quatre semaines la sensibilité commença à s'améliorer, et cinq semaines plus tard se dessinait un léger retour des mouvements dans le domaine du cubital ; mais ce n'est qu'au bout d'un an, qu'à part un léger engourdissement de l'extrémité de l'index et du médius, la sensibilité et la motilité étaient redevenues normales.

Somme toute, la restauration ne s'est effectuée ici que lentement, comme dans les cas de régénération typique. En fait, les lambeaux détachés des extrémités du nerf étant nécessairement voués à l'altération dégénérative, leur véritable rôle devra se réduire à celui d'un conducteur capable de diriger le mouvement de revivification. Et l'on peut même se demander, avec Assaky, si la section effectuée

(1) TILLMANNS, Ueber die operative Behandlung der Nervendefecten. *Arch. f. klin. Chirurg.*, 1885, t. XXXII, s. 942.

dans l'épaisseur du bout supérieur n'aurait pas le résultat inopportun de diminuer dans une proportion fâcheuse la masse des fibres bourgeonnantes, ce qui, comparativement à la simple suture à distance, constituerait au procédé une incontestable infériorité.

#### § 4. — Suture à distance proprement dite.

Au cours de ses expériences sur la transplantation nerveuse (1880), Glück (1), dans une autre série d'essais, avait relié les bouts du nerf par des lanières de cuir danois, des bandelettes de peau, de muscles, etc. A l'encontre de ce qu'il avait observé pour les tronçons des nerfs, les résultats n'avaient pas été favorables. Les corps étrangers s'étaient fixés au périnèvre au moyen d'un tissu cicatriciel solide, et avaient fini par être momifiés, c'est-à-dire en partie résorbés.

En 1885 Tillmanns (2), se basant sur les expériences de Van Lair, émettait cette idée, qu'il pourrait suffire d'interposer des fils de catgut entre les bouts d'un nerf pour en favoriser la restauration.

Fin de la même année, Van Lair (3) obtenait une régénération parfaite dans un cas où les bouts, écartés d'un demi-centimètre, avaient été fixés à leur distance physiologique par une suture simple au catgut. Cela ne donnait pas

(1) GLÜCK, Ueber Neuroplastik. *Arch. f. klin. Chir.*, Bd XXV, 1880; IDEM, Ueber Transplantation, Regeneration und entzündliche Neubildung, *Arch. f. klin. Chir.*, Bd XXVI, 1881.

(2) TILLMANNS, in *Vorhandlungen der deutschen Gesellsch. für Chirurg.*, XIV<sup>e</sup> Congress, 1885, p. 230.

(3) VAN LAIR, Nouvelles recherches expérimentales sur la régénération des nerfs. *Arch. de Biologie de Van Beneden*, t. VI, fasc. I, 1885.

encore, il est vrai, la preuve absolue que la suture à distance fût plus avantageuse que l'abstention. Mais les recherches entreprises par Assaky (1) en 1886 sont très catégoriques à cet égard.

En même temps qu'il pratiquait sur des chiens et des lapins la suture à distance, Assaky opérait d'autres de ces animaux destinés à servir de témoins ; chez ceux-là il était fait, tantôt une résection dans laquelle on abandonnait les deux bouts dans la plaie, tantôt une greffe par transplantation. Dans 15 expériences entreprises de la sorte, les excisions ont porté sur 1 1/2 à 3 1/2 centimètres du nerf sciatique ; 3 à 4 anses de catgut n° 3 étaient employées pour la suture ; la longueur et la tension des fils étaient mesurées de telle façon que la rétractilité du nerf s'en trouvât compensée. Or, un écartement de 3 cm. 1/2 a été trouvé comblé au 39<sup>e</sup> jour, grâce à l'application de 4 anses de catgut (Exp. I), tandis qu'il est avéré que chez les chiens l'expérience, au delà de deux centimètres et demi, est toujours négative quand les extrémités nerveuses restent libres.

Chez un chien de berger (Exp. IV) qui avait subi l'excision, *sans suture*, d'un centimètre du sciatique, la partie intermédiaire, aplatie, membraneuse, qui reliait les renflements des bouts, contenait bien des faisceaux de fibrilles, mais séparés par 5 à 8 fois leur épaisseur de tissu intermédiaire ; d'autre part les fibrilles nouvelles trouvées à l'origine du bout inférieur « étaient rares, beaucoup moins nombreuses que chez le chien qui, opéré et sacrifié à la même époque, avait subi la suture à distance ».

(1) ASSAKY, *De la suture des nerfs à distance*, 1886, p. 41 et suiv.

Toujours, quand le catgut avait été appliqué, l'épaisseur du segment cicatriciel et sa richesse en fibres nerveuses ont contrasté avec l'aspect grêle du cordon qui se rend du renflement central au renflement périphérique des nerfs régénérés sans suture.

En outre le volume de la cicatrice nerveuse a paru être en rapport avec le nombre des anses employées ; dans trois cas (Exp. I, II, V) où avaient été appliqués quatre de ces fils, le segment intercalaire, fusiforme, mesurait au niveau de sa partie moyenne 7 millimètres, une fois même 10 millimètres, tandis que le diamètre du nerf au-dessus et au-dessous, n'était que de 4 millimètres.

Il est donc acquis que les fils de catgut, destinés à disparaître par résorption, persistent néanmoins assez longtemps pour servir de guide à la régénération.

Quand, au lieu de catgut, Assaky interposait aux bouts du nerf des substances non résorbables, de la soie phéniquée, des languettes de tendons ou de muscles, il voyait encore les fibres bourgeonnantes suivre la voie qu'on leur traçait ; elles se développent dans ce cas *autour* du corps intermédiaire.

L'important est toujours, ainsi que le fait judicieusement remarquer Van Lair, que l'espace prismatique qui sépare les deux bouts soit maintenu dans un état de béance relative. Dans tous les cas de suture à distance, il existe d'une manière constante, soit temporairement quand le fil est résorbable, soit à l'état permanent lorsqu'il est fait d'une matière inassimilable, un espace virtuellement vide autour du corps étranger, celui-ci n'étant relié aux tissus vivants par aucune connexion histologique.

Le fil se trouve ainsi plongé dans une sorte de manchon de lymphe offrant à l'immigration des fibres nouvelles une voie assurément étroite, mais d'un accès facile. Et si Glück, dans ses expériences pourtant en apparence analogues, n'a eu que des insuccès, c'est que vraisemblablement les éléments organiques dont il s'était servi, peau, cuir, muscles, *tresses* de catgut, étaient trop massifs pour se laisser pénétrer.

### § 5. — **Tubo-suture.**

La tubo-suture est un procédé de suture à distance, qui consiste à enchâsser dans les bouts d'un drain d'os décalcifié (tube de Neuber) les deux extrémités sectionnées d'un nerf, que l'on fixe par des fils de catgut à la paroi du tube.

Le tube de Neuber offrant sur le catgut l'avantage d'une absorption plus lente, tout en possédant au même degré que lui le don d'une complète assimilabilité, Van Lair (1) avait pensé que cette création d'un tunnel artificiel largement ouvert à la progression des fibres, réaliserait des conditions locales devant se traduire par une supériorité dans les résultats.

Les observations de treize expériences sont rapportées dans son mémoire avec de minutieux détails ; les chiens qui en font l'objet avaient été suivis pour la plupart pendant deux et trois années. Nous devons avouer qu'en les analysant de près, nous n'y avons pas découvert la cons-

(1) VAN LAIR, *Archiv. de physiologie*, t. X, 1882, p. 595 ; *Idem*, *La suture des nerfs*, 1880, p. 54.

tation d'un avantage marqué sur la suture au catgut. Si dans les écartements minimes, ne dépassant pas un centimètre, la reproduction s'est peut-être montrée plus rapide, c'est l'inverse qui s'est présenté alors qu'il s'était agi d'espaces plus étendus.

Voici le résumé d'une observation qui en fait foi.

EXP. III. — Le 24 octobre 1887, on excise le sciatique droit dans une étendue de *trois centimètres* ; les deux bouts sont suturés dans un tube d'osséine de 4 centimètres. Cicatrisation sans suppuration.

Vingt-trois mois après l'opération, la sensibilité descend jusqu'à 6 centimètres environ au-dessous de la ligne fémoro-tibiale, mais il faut employer un courant énergique pour obtenir des manifestations douloureuses.

Un peu plus de *deux ans et demi* après l'opération, la sensibilité a gagné la face dorsale et le bord externe de la région métatarsienne.

La motilité est toujours nulle.

A partir de cette époque jusqu'au jour de l'autopsie, faite un mois plus tard, il ne se produit aucun changement nouveau dans l'état fonctionnel du membre.

Par l'examen du nerf, on constate que le renflement du moignon central se prolonge en un funicule aplati, qui devient de plus en plus délicat et semble vouloir disparaître à trois centimètres environ du renflement ; mais là, il rencontre le bout phérique et s'unit à lui par une expansion d'apparence fibreuse. Au microscope, on constate que ce prolongement est principalement constitué par des fibres nerveuses déjà nettement fasciculées, que les faisceaux deviennent de plus en plus rares et de plus en plus grêles, jusqu'au moment où ils viennent en contact avec le bout périphérique ; mais qu'ils réussissent cependant à y pénétrer, de façon à infiltrer de fibres vivantes les névri-cules du moignon. La reproduction en partie effectuée eût fini peut-être, avec le temps, par devenir complète.

Si l'on se reporte au résultat noté par Assaky avec ses

ances de catgut pour une résection de même longueur (Exp. I), on ne peut s'empêcher d'être frappé de l'épaisseur si remarquable qu'y présentait la cicatrice nerveuse, de sa richesse notablement plus grande en fibrilles de nouvelle formation.

Sans doute, le délai entre l'opération et l'examen histologique — 35 à 50 jours — a été, dans toutes les expériences d'Assaky, trop court pour que la reconstitution du bout périphérique ait pu être constatée fonctionnellement ; mais la pénétration des fibres nouvelles y ayant été dûment constatée, on peut dire que, cette première étape franchie, la revivification se trouvait virtuellement assurée.

Peut-être trouverait-on dans les transformations que subit au sein des tissus le tube d'osséine, la cause de cette différence, tout à l'avantage du catgut ? Sous l'influence d'une imbibition progressive, la substance du drain, en commençant par les lamelles intermédiaires, se dissocie ; les lamelles du système de Havers s'entreprennent à leur tour ; puis la masse tout entière, par la liquéfaction des éléments conjonctifs de l'osséine, se fragmente en blocs prismatiques qui eux-mêmes, après une désintégration granuleuse, finissent par subir une résorption complète.

Ce travail s'accomplit dans un délai moyen de quatre mois (1) ; mais Van Lair l'a vu aussi presque achevé au bout de deux mois déjà (Exp. IX).

On a pu se demander si la faiblesse relative du travail névrogénique dans la tubo-suture à longue distance, ne serait pas due à la dérivation et à la dispersion des fibres

(1) VAN LAIR, *La suture des nerfs*, p. 56.

végétantes au milieu des espaces irréguliers que la résorption des lamelles intercalaires a creusées dans le tube d'osséine (1).

Pour accroître la résistance du drain, Van Lair a essayé de remplacer l'osséine par le caoutchouc vulcanisé. Il a fait usage de drains désulfurés, au préalable bien stérilisés, calibrés d'après le nerf et d'une épaisseur de parois moyenne de 2 millimètres. Ses expériences ont démontré que, si le tube de caoutchouc se résorbe comme le drain d'osséine, cette destruction est beaucoup plus lente. Dans un cas (Exp. XI) il n'était, au bout d'un an, qu'à demi résorbé.

Dans l'observation suivante, par contre, qui nous paraît à ce titre, importante à reproduire, il n'en restait aucune trace après 17 mois. La régénération du nerf s'était effectuée d'une manière parfaite.

Exp. XII. — Résection du sciatique chez un chien, dans une étendue d'un centimètre  $1/2$ . Les bouts sont insérés dans un tube de caoutchouc de 3 centimètres, ne portant aucun œil sur sa paroi. La suture est faite à la soie phéniquée. L'opération terminée, on constate que l'anesthésie occupe, comme d'habitude, la partie inférieure du membre à partir du genou, à l'exception de sa région interne, animée par le saphène ; comme toujours aussi, les orteils se surfléchissent, quand l'animal pose le pied sur le sol.

Quatre jours plus tard, la plaie cutanée suppure, mais les sutures musculaires ont tenu bon. Un mois après l'opération, la plaie est entièrement cicatrisée.

Près d'un an après la suture, toute la jambe et la plus grande partie du pied, à l'exception de son bord externe, récupèrent leur sensibilité, et l'on constate qu'aux régions ainsi réesthésiées la sensibilité a recon-

(1) FORGUE et RECLUS, *loc. cit.*, p. 392.

quis pour ainsi dire d'emblée son acuité physiologique. Il faut attendre ensuite jusqu'au *dix-septième mois* après l'opération, pour voir le membre entier retrouver son impressionnabilité normale. A cette même date, on observe que les orteils commencent à s'écarter les uns des autres. L'autopsie est alors pratiquée.

On constate tout d'abord que le tube de caoutchouc s'est complètement résorbé. Ni à l'œil nu, ni à l'examen microscopique, on n'en aperçoit le moindre vestige.

Le segment supérieur du nerf, au-dessus du renflement, est aplati, flasque et injecté ; le renflement lui-même est volumineux, régulièrement fusiforme et bien isolé des parties voisines. Le cordon mince qui lui fait suite a presque l'apparence d'un nerf normal. La conjonction avec le bout périphérique ne se marque par aucun renflement nouveau. On poursuit aisément les deux poplités et leurs ramifications terminales, jusqu'à la racine des orteils.

Au microscope on constate que la régénération s'est accomplie jusqu'aux extrémités du nerf. On remarque seulement une certaine irrégularité dans la constitution du segment intercalaire, en ce sens que les névricules nouveaux y sont un peu plus grêles et moins nettement délimités que de coutume.

## CHAPITRE III

### Manuel opératoire.

Le manuel opératoire de la suture à distance ne diffère guère de celui de la suture nerveuse en général.

L'instrumentation comprendra : 1° des pinces à dents de petite dimension ; 2° un bistouri ordinaire pour la découverte du nerf ; 3° un bistouri à lame fine et des ciseaux courbes sur le plat pour l'avivement ; 4° de fines aiguilles courbes, du modèle Hagedorn de préférence ; elles s'insinuent mieux entre les faisceaux nerveux et risquent moins de blesser les fibrilles, que les aiguilles tranchantes sur leur concavité ; 5° des fils de catgut ou de soie sublimée ; 6° des drains d'osséine ou de caoutchouc, si l'on veut appliquer la tubo-suture.

L'application de la bande d'Esmarch facilitera la découverte des deux tronçons nerveux ; celle-ci sera en général plus malaisée que pour les cas qui comportent la suture simple.

S'il s'agit d'une plaie récente, les bouts dilacérés, contus, seront avivés nettement au bistouri ; en cas de plaie ancienne, il faudra, par une dissection souvent laborieuse, les dégager de la gangue cicatricielle qui les bride. Le renflement scléreux qui les termine sera excisé en tout état de cause au bout inférieur ; il est indispensable en effet que le bout inférieur présente une surface de section per-

méable aux fibres nouvelles. Quant au bout central, il y aura lieu parfois de se borner à en corriger la direction ; on peut s'exposer, en l'avivant de parti pris, à perdre le bénéfice du drageonnement déjà accompli, et à retarder par là l'évolution régénératrice dans le bout périphérique.

Une fois les moignons disposés pour la suture, et l'écartement intersegmentaire ayant été réduit le plus possible par la position du membre, on y passera, tout en restant à 6 ou 8 millimètres de la surface de section, deux, trois ou même quatre anses de catgut, suivant l'épaisseur du tronc. On fera traverser obliquement à ces fils le névrilème et le tissu conjonctif d'enveloppe, sans trop craindre d'empiéter sur le tissu nerveux lui-même, car la gaine lamelleuse, qui est très résistante, fournit à la suture un point d'appui plus solide, et les expériences des physiologistes ont démontré que la blessure des névricules produite de la sorte n'enraie pas la prolifération régulière du moignon. On serrera les fils à distance, de telle manière que leur traction compensera, autant que possible, la rétraction élastique des bouts.

Les mêmes principes sont applicables à la greffe par transplantation et à l'autoplastie à lambeaux, sauf qu'ici la suture mettra en contact direct les tissus dont la réunion est recherchée.

Si l'on emploie la tubo-suture, les deux moignons du nerf seront insérés respectivement dans les deux extrémités du tube de la manière suivante : un fil de catgut traverse d'abord le bout supérieur ; puis chacune des extrémités du fil, reprise par l'aiguille, est portée dans l'intérieur du drain et passée de dedans en dehors à travers la paroi.

En tirant alors sur les bouts libres du fil, on amène graduellement le moignon central dans la cavité du tube ; on l'y fixe, en nouant les deux bouts l'un à l'autre sur la face extérieure du drain. La même disposition sera prise pour le segment inférieur du nerf. La portion du nerf engagée dans le tube doit mesurer, de part et d'autre environ 5 millimètres.

Dans certains cas on pourra, ainsi que l'a fait Guelliot, (Obs. III) associer la suture au catgut, à la tubo-suture.

Pour empêcher le nerf suturé de jouer dans l'espace aponévrotique, il est bon de réunir au-devant de lui, par de sutures profondes, les masses musculaires constituant les parois de l'interstice.

Après la suture de la plaie cutanée, l'immobilisation du membre et l'application rigoureuse de l'antisepsie deviennent les conditions indispensables d'une réunion immédiate. Si la suppuration se déclare dans la plaie, elle peut, soit entraver définitivement la marche des fibrilles en sclérosant le moignon périphérique, soit masquer par la compression d'un exsudat inodulaire, les effets d'une régénération déjà effectuée (1).

(1) Voy. J. EHLMANN, Observation de suture secondaire du nerf radial suivie de restauration fonctionnelle. *Bullet. et Mém. de la Soc. de chirurgie*, 1887, p. 309, et *Revue de Chirurgie*, juillet 1887.

A propos d'une observation personnelle de suture secondaire du nerf radial, où l'excision — sept mois après l'opération — d'un manchon inodulaire qui comprimait le nerf avait suffi pour que l'on vît se développer en peu de jours les effets jusque là latents de la régénération, l'auteur a réuni plusieurs faits de même catégorie.

## CHAPITRE IV

### Observations.

Les applications cliniques de la suture nerveuse à distance paraissent avoir été jusqu'ici fort rares.

Une observation publiée en 1888 par Glück et Bernhardt en a été la première. J. Ehrmann a communiqué un deuxième cas en 1892 au Congrès français de chirurgie. Un troisième fait, auquel l'autopsie du malade donne un intérêt particulier, est dû à Guelliot, qui l'a présenté à la Société de chirurgie en 1893.

En dehors de ces trois observations, nous n'en avons pas trouvé d'autres dans les recueils périodiques de ces dernières années. Vu leur nombre si restreint, nous pensons bien faire en les reproduisant à peu près *in extenso*.

OBS. I (1). — *Guérison, du 6<sup>e</sup> au 10<sup>e</sup> mois, par la suture nerveuse à distance, d'une paralysie radiale consécutive à une perte de substance traumatique du nerf.*

Un ouvrier monteur avait reçu, dans la soirée du 15 août 1887 un coup de couteau au côté externe du bras gauche, à deux centimètres environ au-dessus de la ligne articulaire. L'hémostase et la désinfection avaient pu être pratiquées de suite par un médecin ; il s'était fait

(1) TH. GLÜCK et M. BERNHARDT, Heilung einer Radialislähmung in Folge eines traumatischen Nervendefects durch secundäre « suture nerveuse à distance » oder indirecte Nervennaht. *Berliner klin. Wochenschrift*, 1888, S. 901.

néanmoins une suppuration modérée, avec élimination de fragments de tissus, mais la cicatrisation était complète en moins de trois semaines.

Quand Glück reçut le patient le 4 septembre suivant, il y avait une paralysie typique absolue dans le domaine du nerf radial. La pression exercée au-dessus de la cicatrice cutanée, vraisemblablement sur le bout central du nerf, provoquait de fortes manifestations douloureuses dans la sphère de sensibilité périphérique du radial, spécialement au pouce et à l'index. Comme, dans un cas de paralysie radiale observé quelques semaines auparavant, la sensibilité à la pression du bout central et les irradiations douloureuses provoquées comme ici dans le territoire du nerf, avaient coïncidé avec une contusion simple du nerf révélée par l'opération, l'auteur — qui pensait presque avoir trouvé là un signe de diagnostic différentiel entre la paralysie par contusion et celle par solution de continuité — s'attendait à rencontrer, dans le cas actuel, une lésion analogue. Mais l'incision qui découvrit le nerf indiqua qu'il était complètement divisé.

Le bout central fut aisé à trouver, avec son renflement névromateux, entre les muscles grand supinateur et brachial antérieur, à trois centimètres environ au-dessus de la ligne articulaire. La recherche du bout périphérique fut par contre très laborieuse ; il était englobé dans une gangue inodulaire myo-fibromateuse partant d'un faisceau sectionné du muscle grand supinateur, qui s'était en outre rétracté. On l'isola, ainsi que sa bifurcation. Après avivement et mobilisation des bouts, la brèche comportait cinq centimètres, et ni la position donnée au membre, ni la traction exercée sur les moignons ne réussirent à en modifier la distance. En l'absence d'un tube d'os décalcifié pour pratiquer la suture tubulaire, Glück fit la suture à distance à l'aide d'anses de catgut. Désinfection et suture de la plaie. A la levée du premier pansement, au 10<sup>e</sup> jour, la cicatrisation était parfaite.

En octobre 1887, le patient fut remis au professeur Bernhardt, pour lui faire suivre un traitement électrique. A ce moment et jusqu'au 1<sup>er</sup> février 1888 (commencement du sixième mois) il y avait une paralysie complète de tous les muscles innervés par le radial gauche, à l'exception du triceps. Ni par l'excitation directe, ni par l'excitation

indirecte, on n'obtenait au courant faradique aucune réaction. L'excitation galvanique du nerf à la sortie de la gouttière humérale était également sans effet, même sous un courant de 9 M-A, tandis que la galvanisation directe des muscles extenseurs produisait de légères secousses avec un courant de 3 et 4 M-A.

Dans la région du pouce et de l'index la sensibilité à la température paraissait seule un peu diminuée ; les autres modes de sensibilité ne semblaient pas altérés, comparaison faite avec le côté opposé.

Sous l'influence d'une galvanisation presque quotidienne du nerf, renforcée de temps à autre par une excitation faradique des muscles, la motilité s'améliora progressivement dans la région primitivement paralysée, si bien que vers la fin de juin 1888, le sujet pouvait déjà étendre la main fermée en poing, ainsi que la première phalange des doigts, tout comme du côté sain. La supination de l'avant-bras et l'abduction du pouce s'effectuaient également ; seules l'adduction et l'abduction de la main sur le poignet n'étaient pas encore aussi complètes qu'à droite. Le patient pouvait serrer fortement avec la main gauche et s'en servir pour tout usage.

Après dix mois révolus, les mouvements étaient rétablis d'une façon très satisfaisante. L'exploration électrique par contre témoignait encore de l'atteinte profonde qu'avaient subie les muscles du territoire naguère paralysé. Il n'y avait pas de rapport vraiment entre la restitution des mouvements actifs et la persistance relative de l'inexcitabilité aux courants électriques.

OBS. II. — *Paralysie radiale droite, à la suite de la section isolée du nerf radial dans l'aisselle. Suture secondaire à distance, à un écart de trois centimètres. Guérison de la paralysie du neuvième au quatorzième mois (1).*

Florent Wolff, âgé de trente-six ans, grand et robuste, entré à l'hôpital de Mulhouse, avec une paralysie radiale consécutive à un coup de couteau reçu le 2 avril 1891. L'instrument vulnérant avait pénétré

(1) J. EHLMANN, Sur un cas de suture secondaire du nerf radial dans l'aisselle et à distance. *Congrès français de chirurgie*, 6<sup>e</sup> session 1892, p. 428.

à la face antéro-interne de l'épaule droite, au bord externe du biceps, à trois centimètres au-dessus de la saillie du tendon du grand pectoral. L'hémorrhagie, assez forte, n'avait pas accusé pourtant la lésion d'un vaisseau majeur. La plaie, large de 3 à 4 centimètres, avait guéri par suppuration, au bout de trois semaines.

La paralysie motrice était totale, la sensibilité très obtuse dans la zone radiale, à l'avant-bras et à la main ; les phénomènes paralytiques étaient bornés d'ailleurs au territoire de ce nerf. Les contractions du triceps étaient faibles, mais pas entièrement abolies. L'exploration de l'aisselle ne révélait aucun signe objectif qui permit de préciser le point de la lésion.

Je pratiquai la suture le 15 mai, six semaines après l'accident, avec l'assistance de mon collègue, M. le Dr Schlumberger. Chloroforme. Précautions antiseptiques habituelles. Recherche du nerf radial par l'incision décrite par M. Leprévost (1).

Cette incision, à l'encontre de celle qui est classique pour la ligature de l'artère axillaire, se dirige le long du bord postérieur de l'aisselle, vers la face interne du bras, de façon à découvrir d'emblée la face antérieure du tendon commun des muscles grand dorsal et grand rond, au-devant duquel chemine le paquet vasculo-nerveux, que l'on aborde ainsi par sa face profonde. Une fois la gaine ouverte à sa partie la plus déclive, on tombe sur le nerf radial ; c'est le tronc le plus rapproché du tendon, avec lequel il entre en rapport direct et dont il ne tarde pas à contourner le bout inférieur.

J'arrivai à découvrir, en effet, en suivant cette voie, — avec moins d'aisance pourtant que ne semblerait l'indiquer la description qui précède, — à deux centimètres au-dessus du bord inférieur du tendon, caché sous la veine axillaire dont les parois y adhéraient étroitement, un noyau cicatriciel qui englobait les bouts du nerf radial, entièrement séparés et déplacés dans leur axe. Les autres nerfs du plexus étaient intacts ; mais c'est un hasard, qui tient presque du prodige, que la section complète du nerf ait pu s'effectuer à ce niveau, sans lésion des

(1) LEPRÉVOST. Découverte du nerf radial dans l'aisselle pour suture nerveuse. *Congrès français de chirurgie*, 3<sup>e</sup> session, 1888, p. 233.

vaisseaux qui le recouvrent. C'est évidemment d'arrière en avant et à la limite même de la paroi de la veine, qu'il a dû être entamé.

Le dégagement des moignons donna lieu à une dissection des plus laborieuses, durant laquelle la veine axillaire était maintenue comprimée dans le bas de la plaie, par le doigt d'un de nos aides, pour en assurer le dégonflement. L'espace à combler, après l'avivement, était de près de 5 centimètres. Malgré des efforts réitérés, et bien que le bout périphérique eût été libéré à travers le triceps dans une étendue d'au moins dix centimètres, il ne me fut pas possible d'obtenir l'affrontement ; je dus me résigner à suturer à distance ; trois anses de catgut, passées autant que possible dans le névrilème, d'après les préceptes d'Assaky, maintinrent les extrémités du nerf rapprochées, sans trop de tension, à un écart d'environ trois centimètres.

Après suture de la plaie cutanée — elle mesurait 18 centimètres — le bras, matelassé de mousseline, fut fixé contre le tronc, l'avant-bras en forte flexion.

L'opération avait duré près de 2 heures et demie. Les suites en furent très normales. La cicatrisation se fit sous un seul pansement.

Comme le cas m'intéressait, je fis donner au sujet, les premières semaines écoulées, un emploi d'infirmier auxiliaire dans nos salles, pour pouvoir le garder sous la main et le suivre à l'aise. Les premiers signes sérieux de retour de la sensibilité se manifestèrent vers la dixième semaine. Il est vrai que dès le début, ainsi qu'on le voit consigné dans nombre d'observations de section pourtant complète du nerf radial, la paralysie, en ce qui concerne la sensibilité, n'avait pas été complète. On sait, d'autre part, combien il est malaisé souvent, en l'absence du concours d'un physiologiste compétent, de faire le déport de ce qui dans le réveil des zones anesthésiées, est à mettre à l'actif de la récurrence et de la suppléance collatérale. C'est dans la sphère motrice des nerfs mixtes, où n'existent plus les mêmes chances d'erreur, qui sont à rechercher plutôt et à fixer les manifestations fonctionnelles qui doivent faire la preuve de la régénération.

Or ici, jusqu'à la fin du huitième mois, et nonobstant l'emploi presque quotidien du massage et de l'électrisation, l'attitude caractéristique de la main avait témoigné de la persistance absolue de la paralysie

musculaire dans tout le groupe radial, le seul triceps excepté, dont une partie des branches au moins avait dû conserver ses connexions centrales, puisque sa paralysie n'avait pas été, dans le principe, tout à fait complète.

Ce n'est qu'au cours du *neuvième mois*, que des contractions actives commencèrent à se produire dans les muscles extenseurs. Elles se sont développées graduellement depuis lors. Aujourd'hui, après onze mois, les mouvements de supination de l'avant-bras et d'extension du poignet sont acquis ; l'extension des doigts existe, tout en étant encore faible ; l'extension et l'abduction du pouce font jusqu'ici défaut. Mais, comme il est d'observation que ces mouvements du pouce, en raison de l'insertion plus éloignée des muscles qui y président — circonstance qui retarde d'autant la marche centrifuge de la régénération — sont toujours les derniers à se rétablir, il n'est pas douteux pour moi que d'ici à quelque temps le résultat n'arrive à se parfaire. Je me base d'ailleurs, pour émettre cette appréciation sur l'observation de suture radiale que j'ai communiquée en 1887 à la Société de chirurgie (1), et

(1) J. EHLMANN, Observation de suture secondaire du nerf radial suivie de restauration fonctionnelle (*Bull. et mém. de la Société de chirurgie*, 1887, p. 309, et *Revue de chirurgie*, juillet 1887). Dans ce cas, où la persistance d'une paralysie radiale, 7 mois après la suture secondaire du nerf, avait déterminé le chirurgien à pratiquer une incision exploratrice — laquelle montra le cordon nerveux continu, mais comprimé par une gangue inodulaire — la simple libération de ce dernier avait réveillé l'excitabilité électrique des muscles, qui s'étaient montrés complètement inexcitables avant l'opération. La faradisation du nerf mis à nu détermina d'emblée une contraction énergique du muscle long supinateur, une contraction moindre des muscles radiaux externes, une contraction plus faible encore de l'extenseur commun, rien dans les autres muscles extenseurs. On voit que c'est pour celui des muscles dont le point d'origine est le plus élevé, que la régénération s'était montrée la plus avancée.

Ce n'est que plus tard que la contractilité se dessina dans les autres muscles du groupe. Après quatre mois et demi, les muscles long et court extenseur et abducteur du pouce, c'est-à-dire ceux dont les insertions sont les plus distantes de la cicatrice nerveuse, restaient encore inactifs, tandis que tous les autres répondaient à l'excitation volontaire ; six mois seulement après la libération du nerf, la motilité y fit son apparition.

où, une fois commencé, le processus de reconstitution a évolué d'une façon absolument identique.

Comme toujours en pareil cas, il reste un degré notable d'atrophie musculaire, se traduisant par une différence circonférentielle de près de trois centimètres pour l'avant-bras, de deux centimètres pour le bras, mesures comparatives prises des deux côtés.

Quatorze mois après l'opération, l'extension du poignet avait atteint son maximum ; celle des doigts avait gagné ; les contractions des muscles du pouce commençaient seulement à se dessiner. Elles n'ont été parfaites qu'après dix-huit mois.

Le sujet a repris, comme naguère, son service de batelier.

Obs. III (4). — *Suture à distance (8 centimètres et demi) du nerf radial. Examen de la pièce onze mois après l'opération.*

Le 3 décembre 1891, P..., chauffeur dans une fabrique de lainage, a le bras gauche pris dans une machine ; toutes les parties molles des régions postérieure et interne, vers le tiers inférieur du bras, sont enlevées ; l'humérus est à nu au fond de la plaie. Heureusement il reste en dedans un pont de peau sous lequel est resté intact le faisceau vasculo-nerveux ; seul le cubital a été légèrement atteint (anesthésie passagère des deux derniers doigts).

Lorsque je vois le blessé avec mon confrère, le Dr Robin, deux jours après l'accident, je constate une paralysie radiale complète et propose immédiatement d'aller à la recherche du nerf sectionné ; mais je me heurte à un refus catégorique.

Deux mois seulement plus tard, P..., craignant de rester infirme, vient lui-même réclamer une intervention tardive.

A ce moment, la plaie est presque cicatrisée ; la paralysie des extenseurs et supinateurs est totale ; une zone d'anesthésie en triangle occupe la partie externe et inférieure de l'avant-bras, la base correspondant à la plaie accidentelle, la pointe se perdant vers le tiers inférieur du bord externe. Sur le dos de la main, au niveau des premier et deuxième

(1) GUELLIOT (de Reims), Société de Chirurgie, séance du 1<sup>er</sup> février 1893. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurg.*, t. XIX, 1893, p. 73.

métacarpiens, on constate une autre zone où la sensibilité, sans être abolie, est notablement diminuée.

Vu la nature de la blessure, les bouts du nerf doivent être très éloignés ; aussi il y a lieu de faire une très longue incision sur le trajet du radial. Nous prenons comme point de repère : en haut l'insertion deltoïdienne, en commençant l'incision, à un travers de doigt de son bord postérieur ; en bas, la gouttière externe du pli du coude. Une incision de 15 centimètres est faite, le 11 février 1892, entre ces deux points de repère, en contournant le bord externe du bras. En haut, on tombe sur la cloison aponévrotique du triceps ; on l'incise et, derrière elle, on découvre le bout supérieur du radial terminé par un renflement aplati ; une branche collatérale destinée au vaste externe est également rompue à quelques centimètres de son émergence. En bas, au-dessous de l'aponévrose, entre le long supinateur et le brachial antérieur, on découvre facilement le bout inférieur volumineux, à renflement moins marqué. Entre ces deux points, l'incision est poussée à travers la cicatrice jusqu'à l'humérus.

Après résection des deux extrémités, on constate que la distance qui sépare les bouts central et périphérique est de 9 centimètres ; par les tractions, on gagne à peine quelques millimètres ; la solution de continuité est donc encore de 8 centimètres et demi.

Un gros catgut est passé à travers le bout supérieur, à un centimètre environ de son extrémité, puis les deux nerfs sont introduits dans un tube en os décalcifié de 9 centimètres de longueur et traversent ensuite le bout inférieur sur lequel ils sont liés. Les deux extrémités du nerf sont introduites dans les orifices supérieur et inférieur du tube d'ossetine ; elles sont ainsi reliées, centralement par les catguts, périphériquement par le tube osseux. Les parties molles sont réunies au-dessus de la tubo-suture et un petit drain est laissé à la partie supérieure de l'incision.

L'opéré quitte l'Hôtel-Dieu le 9 mars ; la plaie est cicatrisée depuis plusieurs jours ; l'anesthésie a notablement diminué, il y a même de l'hyperesthésie dans toute la région postérieure de l'avant-bras.

Ce retour de sensibilité, suivant d'aussi près l'opération, n'avait certainement aucun rapport avec une régénération des fibres nerveuses ;

aussi n'avons-nous qu'une confiance très limitée dans le résultat thérapeutique au point de vue de la motilité.

Le 2 avril, deux mois après la suture, la paralysie est toujours complète ; l'anesthésie n'existe plus que dans une zone de quelques centimètres ; le long du bord radial de l'avant-bras, il y a une simple diminution de la sensibilité.

Trois mois plus tard (9 juillet), cette plaque d'anesthésie a encore diminué et est réduite à une zone de 2 centimètres environ, immédiatement au-dessous de la cicatrice ; ailleurs la sensibilité est normale. Mais la paralysie persiste, et, malgré les séances d'électrisation, les muscles s'atrophient, ne réagissent pas sous le courant électrique ; la circonférence de l'avant-bras a diminué de 4 centimètres.

Nous perdions de vue cet opéré pendant quelques mois, lorsque, le 28 novembre 1892, il rentre dans notre service de l'Hôtel-Dieu pour un énorme kyste hydatique du foie. Dès le lendemain, ce kyste qui contient de nombreuses vésicules et un liquide tout à fait biliaire, est largement ouvert et drainé. Après une amélioration passagère, le malade s'affaiblit ; il a de l'ictère ; des hémorrhagies se font par ce qui reste de la poche hydatique et par l'intestin. P... meurt le 16 janvier, sept semaines après l'ouverture du kyste, onze mois après la suture à distance du radial ; la paralysie ne s'est pas améliorée.

Dans l'impossibilité de faire l'autopsie, je ne puis que disséquer rapidement la cicatrice du bras gauche, et enlever la pièce pour l'examiner à loisir.

*Description de la pièce.* — D'environ 8 centimètres de longueur, la pièce comprend un tronc blanchâtre qui se continue en haut avec le nerf radial et qui se perd en bas dans des fibres musculaires. Immédiatement au-dessous de la section supérieure, on constate un premier renflement ovoïde, ayant environ 2 centimètres de hauteur, puis, au-dessous, un léger étranglement qui correspondait à un épaississement de la cicatrice cutanée ; plus bas, la masse se renfle de nouveau, mais devient moins distincte ; elle s'aplatit et semble se dissocier pour se continuer, comme nous l'avons dit, avec les fibres musculaires voisines. Pas la moindre trace du catgut, ni du drain en os décalcifié.

*Examen histologique* par le Dr Hache, chef des travaux anatomiques à l'Ecole de médecine de Reims.

« La pièce, qui mesure environ 8 centimètres, a été traitée par l'acide osmique au 1/100 pendant 24 heures, puis des fragments ont été détachés et examinés par dissociation.

« Au-dessous du renflement supérieur, l'examen permet de dénoter de très nombreux faisceaux de petits tubes nerveux à myéline ; les tubes sont minces, la gaine de myéline est peu épaisse, et ils sont réunis en faisceaux serrés qui semblent s'anastomoser fréquemment les uns avec les autres ; un tissu conjonctif doux et résistant les sépare les uns des autres, et au milieu des faisceaux connectifs cheminent des cylindres-axes nus, non recouverts de myéline.

« A 4 centimètres de l'extrémité supérieure, on retrouve encore des tubes nerveux à myéline et les cylindres-axes nus, mais les faisceaux sont moins épais, plus irréguliers et moins nombreux.

« Enfin, à 6 centimètres, les fragments que j'ai examinés ne m'ont pas permis de retrouver aucun tube à myéline. Le tissu conjonctif est très doux, fibreux, formé de faisceaux assez volumineux au milieu desquels j'ai cru voir cheminer quelques fibres nerveuses sans myéline, mais celles-ci sont très rares et très irrégulièrement réparties.

« En résumé, la régénération est évidente sur une étendue de plus de 4 centimètres, et le nerf régénéré semble se perdre inférieurement au milieu du tissu de cicatrice. »

L'intérêt de cette pièce réside dans ce fait qu'elle démontre de la façon la plus nette que le retour de la sensibilité n'est nullement en rapport avec la régénération du nerf ; elle montre aussi que cette régénération se fait lentement à partir du bout central, et qu'il y a tout intérêt à guider le bourgeon nerveux vers le bout inférieur. Déjà ce bourgeon atteignait 4 à 5, peut-être 6 centimètres ; il s'en fallait de 3 encore pour qu'il vînt en contact avec le bout périphérique ; mais cette rencontre se serait-elle faite, si le malade avait vécu ? Il y a lieu de se demander si, dans une suture d'aussi longue portée, il ne serait pas indiqué d'employer des substances moins rapidement résorbables que le catgut et l'os décalcifié.

RÉFLEXIONS. — Les observations I et II sont un type de la restauration classique par le mécanisme lent de la régénération centrifuge. On voit spécialement par celle de J. Ehrmann, que le retour de la fonction motrice s'effectue dans ces cas suivant le mode extensif et que la progression a lieu de haut en bas. Les mouvements actifs, comme l'excitabilité faradique, débutent dans les muscles dont les insertions supérieures sont les plus rapprochées du point sectionné, et ce sont les muscles dont l'insertion est la plus éloignée qui récupèrent les derniers leur innervation.

Nous avons institué une série de mensurations sur le cadavre, pour rechercher s'il existe entre les différences de longueur des rameaux du radial se rendant aux divers muscles et les délais mis au retour de la fonction motrice, un rapport qui concorde avec les évaluations chronométriques notées par Van Lair. Par exemple, en prenant les points extrêmes, la distance qui sépare les branches destinées au long supinateur et aux radiaux externes de celles des extenseurs du pouce, correspond-elle, à raison d'une vitesse de progression de 1 millimètre par jour, aux 5 ou 6 mois qui ont marqué dans l'observation II, comme aussi dans le cas précédemment observé par J. Ehrmann, l'intervalle de la réapparition de l'influx moteur dans les deux groupes musculaires ? Pour l'observation I c'est un laps de quatre mois qui a séparé l'apparition des premières manifestations motrices du terme de la restauration complète, mais sans qu'ici l'ordre de réveil dans la série des muscles ait été spécifié par l'auteur.

Voici, en prenant comme point de repère la tête du

radius, la moyenne des mesures établies sur 4 sujets, 2 hommes et 2 femmes, dont le membre supérieur variait, comme longueur, de 62 à 68 centimètres.

Longueur du nerf radial, du tendon du grand rond (bord supérieur) au côté externe de la gouttière humérale, 12 à 14 centimètres ; et de ce dernier point à la tête du radius, 10,5 à 12,5 centimètres. — Distance, pour chaque muscle, du filet le plus élevé, quand il y en a plusieurs. Filet du long supinateur, 4,5 à 6 centimètres ; *idem*, des radiaux externes, 1 à 3 centimètres. Le court supinateur, indépendamment de ceux que lui donne la branche profonde, reçoit 1 ou 2 filets de la branche superficielle, à la hauteur de la tête radiale. Trajet du nerf à travers le court supinateur, 3,2 à 3,6 centimètres. A 1 centimètre au-dessous de sa sortie du muscle, la branche profonde fournit, à quelques millimètres d'écart, les filets des 3 muscles de la couche superficielle ; le premier, à direction légèrement récurrente, est celui du cubital postérieur, distant de la tête radiale de 4,5 à 5 centimètres ; celui de l'extenseur commun, le 3<sup>e</sup>, est plus bas d'environ 0,3 à 0,5 centimètres. En descendant entre les couches musculaires superficielle et profonde, le nerf donne 2 à 3 filets encore à l'extenseur commun ; et avant sa terminaison dans le carpe, il fournit aux 4 muscles profonds. Le plus élevé d'entre eux, comme insertion, est le long abducteur du pouce ; le plus éloigné, le court extenseur du pouce ; il y a environ 7 centimètres d'écart entre leurs limites supérieures. Distance, à partir du point où ils abordent leurs muscles respectifs, des filets : 1<sup>o</sup> du long abducteur, 8 à 8,5 centimètres ; 2<sup>o</sup> du long extenseur du pouce, 9 à 10,5 cen-

timètres ; 3<sup>e</sup> du court extenseur, 12 à 13 centimètres (1).

Si, se basant sur les chiffres ci-dessus, on détermine la distance qui sépare du filet du long extenseur du pouce ceux des radiaux externes — nous les choisissons de préférence aux supinateurs, puisque c'est l'extension du poignet qui, en général, a été le symptôme initial le mieux relevé chez les malades, — on trouve 11 à 12 centimètres, ce qui, avec une vitesse quotidienne de 1 millimètre, correspondrait, pour le retour de la motilité dans les deux groupes, à un intervalle d'environ 4 mois. C'est un peu moins que les délais notés dans les observations. La différence s'accroît encore, si l'on prend comme terme de comparaison l'extenseur commun, dont le filet est séparé de celui du long extenseur, de 4 à 5 centimètres ; ce qui représenterait un écart de deux mois à peine, pour la revivification des deux muscles.

Il y a bien à tenir compte, dans les calculs, de la marche de la restauration à travers le tissu musculaire, mais cette considération est à valoir pour l'un des muscles, comme pour l'autre.

Il est difficile de faire la part de ce qui, dans les délais constatés chez les malades en observation, revient à la reconstitution du système intercalaire.

Si l'on estime à 10 centimètres la distance qui chez l'opéré de Glück séparait le bout central du nerf de ceux des muscles du groupe radial dont les insertions sont les plus

(1) Nous avons jugé inutile de poursuivre la dissection du filet de l'extenseur propre de l'index, vu qu'il n'est pas possible, en clinique, d'isoler l'action de ce muscle de celle de l'extenseur commun. Même observation pour l'extenseur propre du petit doigt, dans la couche superficielle.

élevées, on arrive, à raison de 1 millimètre par jour, à 100 jours et en y ajoutant les 40 jours ressortissant au drageonnement initial, à 140 jours, c'est-à-dire à environ cinq mois. C'est l'équivalent, à peu de chose près, du délai signalé dans l'observation ; mais il ne reste rien alors pour équilibrer la différence due à la diminution de vitesse dans l'espace intercalaire.

Chez l'opéré de J. Ehrmann les premières manifestations motrices se sont présentées au neuvième mois, trois mois plus tard que chez celui de Glück. La différence de longueur du segment périphérique, représentée par la distance de l'aisselle à l'extrémité inférieure de la gouttière de torsion, c'est-à-dire 12 à 15 centimètres, donnerait, à raison de 1 millimètre par jour, 120 à 150 jours, soit quatre à cinq mois. Il y a bien, pour compenser l'écart entre 3 mois et 4 ou 5 mois, les deux centimètres en plus dans la distance des bouts, relevés pour le malade de Glück. Mais pour les trois centimètres restants, il n'est, ici encore, pas tenu compte de l'appoint dû à la marche plus lente de la régénération dans le segment intermédiaire.

Si l'on applique au radial de l'homme les chiffres de Van Lair afférents au sciatique du chien, il faudrait, pour parfaire dans ce segment un intervalle de *un centimètre*, augmenter le temps nécessaire à la réfection globale du nerf, de la différence qui existe entre la vitesse de 1 millimètre par jour adoptée pour le calcul et celle de un quart de millimètre par jour, admise par Van Lair pour la marche des fibres dans l'espace intercalaire, c'est-à-dire l'augmenter des trois quarts, ou *de 30 jours* (à raison de 1 millimètre pour trois jours).

Cela eût entraîné, comme on le voit, un retard dans la revivification, de *trois mois* pour le sujet de l'Obs. II, de *cinq mois* pour celui de l'Obs. I, ce qui dépasse notablement les délais observés.

Il ne semble donc pas que les évaluations émises par Van Lair puissent être admises chez l'homme dans leur acception stricte. Spécialement en ce qui concerne l'espace intercalaire, elles majorent dans une assez importante proportion les chiffres que semble consacrer l'observation des faits. Les constatations microscopiques d'Assaky, dont la valeur ne saurait être niée en raison même de leur objectivité, conduisent de leur côté aussi à des estimations très inférieures.

Tant pour la vitesse relative appliquée à ses diverses phases que pour la marche d'ensemble de la restauration fonctionnelle, on rencontre chez l'homme des conditions spéciales qui sont à prendre en considération.

Pour l'espace intercalaire, il n'est pas irrationnel d'admettre que l'immobilisation prolongée à laquelle on soumet les opérés — tandis que les animaux s'y soustraient forcément — est une condition favorable à la marche du travail neurogénique, dans le point de leur trajet où les fibres ont, plus qu'ailleurs, besoin d'être guidées.

Le degré de dégénération du bout périphérique au moment de l'opération, dans les cas de suture secondaire, influe aussi pour sa part sur la rapidité de la réparation, car, plus est avancée la dégénération qui amène la raréfaction de la substance nerveuse dans les gaines de Schwann, plus devient aisée la pénétration des interstices de ces gaines par les fibres nouvelles.

Les dystrophies plus ou moins profondes que subissent les muscles à la suite de la division de leur nerf sont par contre un élément de retard dans la restitution de la fonction. Après le rétablissement de la conductibilité nerveuse, les muscles atrophiés, ainsi que l'a montré Vulpian, reviennent à leur état normal, surtout si le traitement électrique est institué en temps utile ; mais ce travail de reconstitution exige un temps qu'il est toujours difficile de préciser.

Tels sont les motifs qui font que, reportées à l'homme, les données chronométriques du savant professeur de Liège ne doivent être tenues que pour des approximations. Elles n'en gardent pas moins un intérêt considérable, puisqu'elles prouvent, en confirmation des résultats fournis par la clinique, que la marche de la restauration nerveuse, à la suite de la suture à distance, ne peut, en aucun cas, être rapide. Une année semble devoir être une moyenne, qui sera souvent encore dépassée.

Et comme, en tout état de cause, il faudra, dans les brèches très grandes — dans celles qui, par exemple, dépasseront 3 à 6 centimètres — un délai fort long avant que la revivification puisse s'étendre au segment périphérique, la substance unissante la moins vite résorbable marquera dans ces cas sa supériorité. L'observation III semble bien fournir la confirmation de cette donnée.

## CONCLUSIONS

Les faits cliniques, d'accord avec les données de la physiologie expérimentale, démontrent l'efficacité, dans les pertes de substance des nerfs, des divers modes de suture à distance.

La greffe par transplantation a quelque chose de séduisant, qui mérite qu'on la tente à nouveau, admettant que l'on ait sous la main, au moment voulu, un nerf vivant du même calibre que le nerf blessé. Sa technique est plus compliquée que celle de la suture à distance, son succès peut-être plus aléatoire ; mais en cas de réussite, le délai nécessaire à la restauration du nerf se trouve notablement abrégé.

L'autoplastie nerveuse à lambeaux se réduit à une suture à distance faite avec du tissu nerveux ; elle n'a pas d'avantage sur la suture à distance proprement dite, et elle est d'exécution plus difficile.

C'est à la suture à distance au catgut, ou à la tubo-suture à l'osséine, qu'on devra s'adresser dans les cas courants. La suture à distance à l'aide des fils de catgut paraît toutefois plus pratique que la tubo-suture, parce qu'elle est plus simple à appliquer, et que ses résultats sont, sinon supérieurs, au moins équivalents.

Dans les écartements qui dépassent cinq centimètres, il sera prudent d'employer comme moyen d'union des subs-

tances moins résorbables, de recourir à la tubo-suture au caoutchouc ou à la suture à distance à l'aide de fils de soie sublimée.

---

Vu :

Le Président de la thèse,  
PAUL BERGER.

Vu :

Le Doyen,  
P. BROUARDEL.

Vu et permis d'imprimer :

*Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,*  
GRÉARD.

---



---

Imp. G. Saint-Aubin et Thevenot. St-Dizier (Haute-Marne). — J. THEVENOT, Successeur.

---